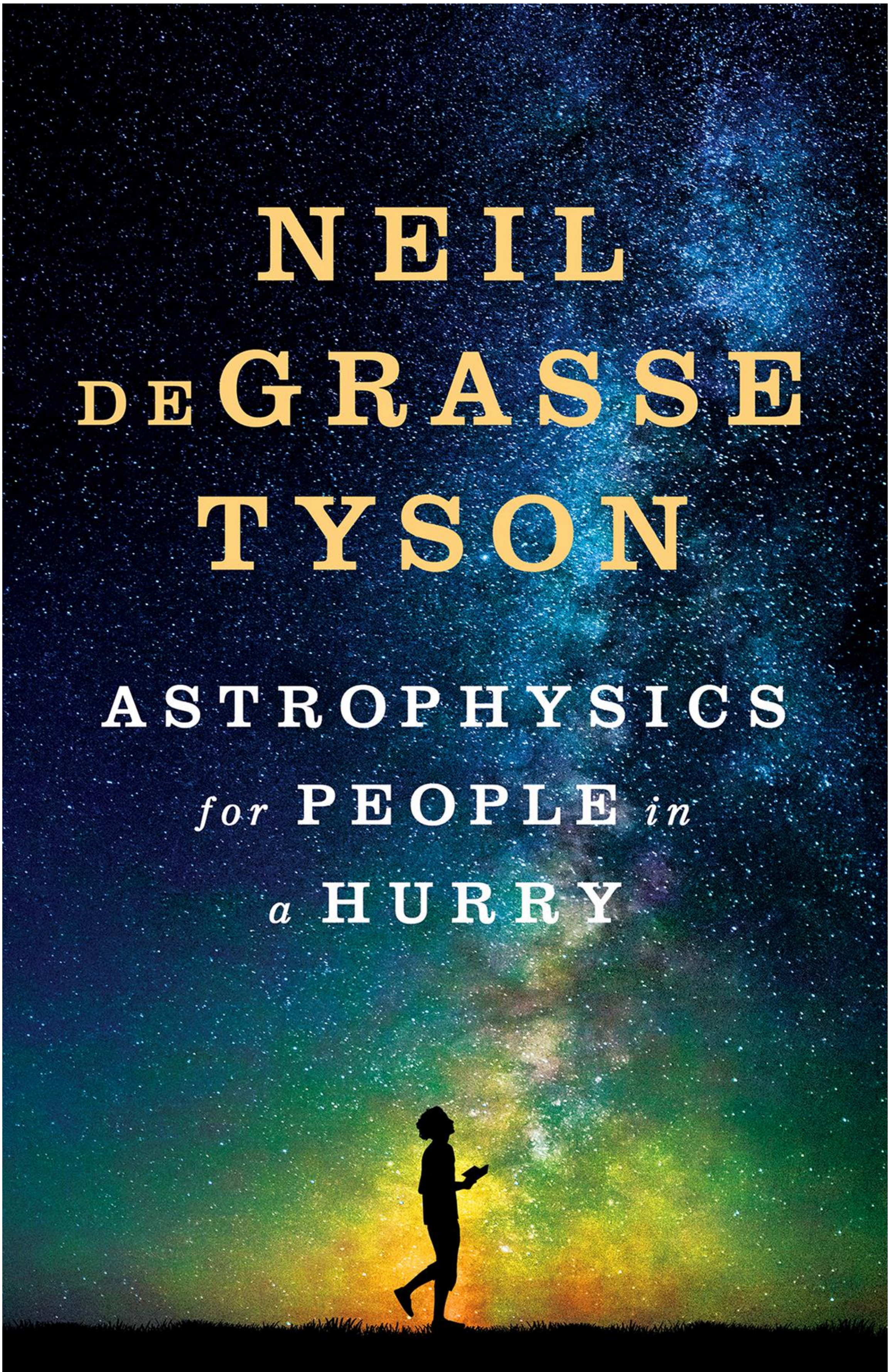

NEIL
DEGRASSE
TYSON
ASTROPHYSICS
for PEOPLE in
a HURRY

ఆతురుతలో ఉన్న వ్యక్తుల కోసం ఖగోళ భౌతికశాస్త్రం

- నీల్ డిగ్రాస్సే
టైసన్

కంటెంట్‌లు

ముందుమాట

ఇటీవలి సంవత్సరాలలో, విశ్వానికి సంబంధించిన వార్తలు లేకుండా ఒక వారం కంటే ఎక్కువ సమయం ఉండదు

బ్యానర్ ముఖ్యాంశాలకు తగిన ఆవిష్కరణ. మీడియా గేట్ కీపర్లు ఉండవచ్చు

విశ్వంపై ఆసక్తిని పెంపొందించుకున్నారు, కవరేజీలో ఈ పెరుగుదల అవకాశం ఉంది

సైన్స్ పట్ల ప్రజల ఆకలి నిజమైన పెరుగుదల నుండి వచ్చింది.

ప్రేరేపిత టెలివిజన్ షోల నుండి దీనికి సాక్ష్యం పుష్కలంగా ఉంది

సైన్స్ ద్వారా సమాచారం, నటించిన సైన్స్ ఫిక్షన్ చిత్రాల విజయానికి

మార్క్యూ నటులు, మరియు ప్రముఖ నిర్మాతలు తెరపైకి తీసుకువచ్చారు మరియు

దర్శకులు. మరియు ఇటీవల, ముఖ్యమైన ఫీచర్లతో థియేట్రికల్ విడుదల బయోపిక్‌లు

శాస్త్రవేత్తలు తమకంటూ ఒక కళా ప్రక్రియగా మారారు. విస్తృతంగా కూడా ఉంది

సైన్స్ ఫెస్టివల్స్, సైన్స్ ఫిక్షన్ పట్ల ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఆసక్తి

టెలివిజన్ కోసం సమావేశాలు మరియు సైన్స్ డాక్యుమెంటరీలు.

ఆల్ టైమ్ అత్యధిక వసూళ్లు రాబట్టిన సినిమాగా సెట్ వేసిన ప్రముఖ దర్శకుడు

సుదూర నక్షత్రం చుట్టూ తిరుగుతున్న గ్రహంపై అతని కథ. మరియు ఇది ప్రసిద్ధ లక్షణాలను కలిగి ఉంది

ఒక ఆస్ట్రోబయాలజిస్ట్ పాత్రలో నటి. సైన్స్ యొక్క చాలా శాఖలు కలిగి ఉండగా

ఈ యుగంలో ఆరోహణ, ఖగోళ భౌతిక రంగం నిరంతరం అగ్రస్థానానికి చేరుకుంది.

ఎందుకో నాకు తెలుసు అని అనుకుంటున్నాను. ఒక్కోసారి మనలో ప్రతి ఒక్కరూ పైకి చూసారు

రాత్రి ఆకాశంలో మరియు ఆశ్చర్యపోయాడు: దీని అర్థం ఏమిటి? అవన్నీ ఎలా చేస్తాయి

పని? మరి, విశ్వంలో నా స్థానం ఏమిటి?

మీరు తరగతులు, పాఠ్యపుస్తకాలు లేదా ద్వారా విశ్వాన్ని గ్రహించలేనంత బిజీగా ఉంటే

డాక్యుమెంటరీలు, మరియు మీరు క్లుప్తంగా కానీ అర్థవంతమైన వాటిని కోరుకుంటారు

ఫీల్డ్‌తో పరిచయం, నేను మీకు ఆస్ట్రోఫిజిక్స్ ఫర్ పీపుల్ కోసం ఆతురుతలో అందిస్తున్నాను.

ఈ స్లిమ్ వాల్యూమ్‌లో, మీరు అన్ని మేజర్‌లలో ప్రావీణ్యతను పొందుతారు

ఆలోచనలు మరియు ఆవిష్కరణలు మన ఆధునిక అవగాహనను నడిపిస్తాయి

విశ్వం.విశ్వం మీకు అర్థం చేసుకోవలసిన బాధ్యత లేదు.

ఎవర్ టోల్డ్ గ్రేటెస్ట్ స్టోరీ

ప్రపంచం చాలా సంవత్సరాలు కొనసాగింది, ఒకప్పుడు తగిన విధంగా వెళ్లడం జరిగింది

కదలికలు. వీటి నుండి మిగతావన్నీ అనుసరిస్తాయి.

ప్రారంభంలో, దాదాపు పద్నాలుగు బిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం, మొత్తం స్థలం మరియు అన్నీ

తెలిసిన విశ్వం యొక్క పదార్థం మరియు శక్తి మొత్తం a లో ఉంది

ఇది ముగిసే వ్యవధి పరిమాణంలో ఒక ట్రిలియన్ వంతు కంటే తక్కువ వాల్యూమ్

వాక్యం.

పరిస్థితులు చాలా వేడిగా ఉన్నాయి, సమిష్టిగా ప్రకృతి యొక్క ప్రాథమిక శక్తులు

విశ్వం ఏకీకృతమైందని వివరించండి. అది ఎలా వచ్చిందో ఇంకా తెలియదు

ఉనికిలోకి, ఈ ఉప-పిన్‌పాయింట్-సైజ్ కాస్మోస్ విస్తరించవచ్చు.

వేగంగా. ఈ రోజు మనం బిగ్ బ్యాంగ్ అని పిలుస్తాము.

ఐన్స్టీన్ యొక్క సాధారణ సాపేక్షత సిద్ధాంతం, 1916లో ప్రతిపాదించబడింది, ఇది మనకు
మనని అందిస్తుంది

గురుత్వాకర్షణ యొక్క ఆధునిక అవగాహన, దీనిలో పదార్థం యొక్క ఉనికి మరియు

శక్తి దాని చుట్టూ ఉన్న స్థలం మరియు సమయం యొక్క బట్టను వక్రంగా మారుస్తుంది. 1920లలో,

క్వాంటం మెకానిక్స్ కనుగొనబడుతుంది, ఇది మా ఆధునిక ఖాతాను అందిస్తుంది

అన్నింటిలో చిన్నవి: అణువులు, పరమాణువులు మరియు సబ్‌టామిక్ కణాలు.

కానీ ఇవి

ప్రకృతి యొక్క రెండు అవగాహనలు ఒకదానితో అధికారికంగా విరుద్ధంగా ఉంటాయి

మరొకటి, ఇది సిద్ధాంతాన్ని మిళితం చేయడానికి భౌతిక శాస్త్రవేత్తలను రేసులో నిలిపింది

పెద్దది అనే సిద్ధాంతంతో చిన్నది ఒకే పొందికైన సిద్ధాంతంగా మారుతుంది

క్వాంటం గురుత్వాకర్షణ.

మేము ఇంకా ముగింపు రేఖకు చేరుకోనప్పటికీ, మేము

అధిక అడ్డంకులు ఎక్కడ ఉన్నాయో ఖచ్చితంగా తెలుసు. వాటిలో ఒకటి ఈ సమయంలో

ప్రారంభ విశ్వం యొక్క "ప్లాంక్ యుగం". ఇది t = 0 నుండి సమయం యొక్క విరామం

t వరకు = ఒక పది-మిలియన్-ట్రిలియన్-ట్రిలియన్-ట్రిలియన్ల వంతు

ప్రారంభం తర్వాత రెండవది, మరియు విశ్వం ఒక మీటర్ అంతటా వంద బిలియన్ ట్రిలియన్-
ట్రిలియన్ల వరకు పెరగడానికి ముందు.

ది జర్మన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త మాక్స్ ప్లాంక్, వీరి తర్వాత ఇవి ఊహించలేనంత చిన్నవి

పరిమాణాలకు పేరు పెట్టారు, 1900లో పరిమాణాత్మక శక్తి ఆలోచనను ప్రవేశపెట్టారు

మరియు సాధారణంగా క్వాంటం మెకానిక్స్ యొక్క తండ్రిగా ఘనత పొందారు.

గురుత్వాకర్షణ మరియు క్వాంటం మెకానిక్స్ మధ్య ఘర్షణ ఆచరణాత్మకమైనది కాదు

సమకాలీన విశ్వానికి సమస్య. ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు సిద్ధాంతాలను వర్తింపజేస్తారు

మరియు సాధారణ సాపేక్షత మరియు క్వాంటం మెకానిక్స్ యొక్క సాధనాలు చాలా భిన్నంగా
ఉంటాయి సమస్యల తరగతులు.

కానీ ప్రారంభంలో, ప్లాంక్ యుగంలో, ది పెద్దది చిన్నది, మరియు ఒక రకమైన షాట్‌గన్
ఉండవచ్చని మేము అనుమానిస్తున్నాము

ఇద్దరి మధ్య పెళ్లి. అయ్యో, ఆ సమయంలో ప్రతిజ్ఞలు మారాయి

వేడుక మనల్ని తప్పించుకుంటూనే ఉంటుంది, కాబట్టి భౌతిక శాస్త్రానికి సంబంధించిన
(తెలిసిన) నియమాలు లేవు

ఆ సమయంలో విశ్వం యొక్క ప్రవర్తనను ఏదైనా విశ్వాసంతో వివరించండి. అయినప్పటికీ ప్లాంక్
శకం ముగిసే సమయానికి గురుత్వాకర్షణ శక్తి ఉంటుందని మేము ఆశిస్తున్నాము

ఇతర నుండి వదులుగా మెలికలు తిరుగుతూ, ప్రకృతి యొక్క ఇప్పటికీ ఏకీకృత శక్తులు, ఒక
సాధించడం

స్వతంత్ర గుర్తింపు మన ప్రస్తుత సిద్ధాంతాల ద్వారా చక్కగా వివరించబడింది. గా

విశ్వం 10–35 సెకన్ల వరకు విస్తరించింది, అన్నింటినీ పలుచన చేస్తుంది

శక్తి యొక్క సాంద్రతలు మరియు ఏకీకృత శక్తులలో మిగిలి ఉన్నవి విడిపోయాయి

"ఎలక్ట్రోవీక్" మరియు "బలమైన అణు" శక్తులలోకి. తరువాత ఇప్పటికీ, ది

ఎలక్ట్రోవీక్ ఫోర్స్ విద్యుదయస్కాంత మరియు "బలహీనమైన అణు"గా విభజించబడింది

శక్తులు, మనకు తెలిసిన నాలుగు విభిన్న శక్తులను బయటపెట్టడం మరియు

ప్రేమ: రేడియోధార్మిక క్షయాన్ని నియంత్రించే బలహీన శక్తితో, బలమైన శక్తి

పరమాణు కేంద్రకాన్ని బంధించడం, విద్యుదయస్కాంత శక్తి బంధించే అణువులు,

మరియు గ్రావిటీ బైండింగ్ బల్క్ మ్యాటర్.

ప్రారంభం నుండి సెకనులో ట్రిలియన్ వంతు గడిచిపోయింది.

అన్ని సమయాలలో, సబ్‌టామిక్ రూపంలో పదార్థం యొక్క పరస్పర చర్య

కణాలు, మరియు ఫోటాన్ల రూపంలో శక్తి (కాంతి ద్రవ్యరాశి లేని నాళాలు

రేణువులంత తరంగాలుగా ఉండే శక్తి) ఎడతెగనిది. ది
ఈ ఫోటాన్‌లు తమను ఆకస్మికంగా మార్చుకోవడానికి విశ్వం తగినంత వేడిగా ఉంది
పదార్థ-వ్యతిరేక కణ జతలలోకి శక్తి, ఇది వెంటనే
ఆ తర్వాత వినాశనం చేసి, వాటి శక్తిని ఫోటాన్‌లకు తిరిగి ఇస్తుంది. అవును,
ప్రతిపదార్థం నిజమైనది. మరియు మేము దానిని కనుగొన్నాము, సైన్స్ ఫిక్షన్ రచయితలు కాదు.
ఈ ట్రాన్స్‌మోగ్రిఫికేషన్‌లు పూర్తిగా ఐన్‌స్టీన్‌చే సూచించబడ్డాయి
ప్రసిద్ధ సమీకరణం: E = mc2, ఇది ఎంత అనేదానికి రెండు-మార్గం వంటకం
మీ శక్తి విలువైనది మరియు మీ పదార్థం ఎంత శక్తి విలువైనది.
c2 అనేది కాంతి స్క్వేర్డ్ యొక్క వేగం-ఇది ఎప్పుడు, భారీ సంఖ్య
ద్రవ్యరాశితో గుణిస్తే, మీరు నిజంగా ఎంత శక్తిని పొందుతారో మాకు గుర్తు చేస్తుంది
ఈ వ్యాయామం.
బలమైన మరియు ఎలక్ట్రోవీక్ శక్తులకు కొంతకాలం ముందు, సమయంలో మరియు తరువాత
విడిపోయినప్పుడు, విశ్వం క్వార్క్‌లు, లెప్టాన్‌లు, మరియు
వారి యాంటీమాటర్ తోబుట్టువులు, బోసాన్‌లతో పాటు, వాటిని ఎనేబుల్ చేసే కణాలు
పరస్పర చర్యలు. ఈ కణ కుటుంబాలు ఏవీ విభజించబడవు
ఏదైనా చిన్నది లేదా ఎక్కువ ప్రాథమికమైనది, అయితే ప్రతి ఒక్కటి అనేక రకాలుగా వస్తుంది.
సాధారణ ఫోటాన్ బోసన్ కుటుంబానికి చెందినది. లెప్టాన్లు ఎక్కువగా ఉంటాయి
భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు కాని వారికి తెలిసినవి ఎలక్ట్రాన్ మరియు బహుశా న్యూట్రినో;
మరియు అత్యంత సుపరిచితమైన క్వార్క్‌లు. . . బాగా, తెలిసిన క్వార్క్‌లు లేవు.
వారి ఆరు ఉపజాతులలో ప్రతిదానికి ఒక నైరూప్య పేరు కేటాయించబడింది
తప్ప, నిజమైన భాషా శాస్త్ర, తాత్విక లేదా బోధనాపరమైన ప్రయోజనాన్ని అందించదు
ఇతరుల నుండి దానిని వేరు చేయడానికి: పైకి క్రిందికి, వింతగా మరియు ఆకర్షణీయంగా మరియు
ఎగువ మరియు దిగువ.
బోసాన్‌లకు భారతీయ శాస్త్రవేత్త సత్యేంద్ర పేరు పెట్టారు
నాథ్ బోస్. "లెప్టాన్" అనే పదం గ్రీకు లెప్టోస్ నుండి వచ్చింది, దీని అర్థం
"కాంతి" లేదా "చిన్న." "క్వార్క్," అయితే, సాహిత్యం మరియు చాలా ఎక్కువ
ఊహాత్మక మూలం. భౌతిక శాస్త్రవేత్త ముర్రే గెల్-మాన్, 1964లో
న్యూట్రాన్ల అంతర్గత భాగాలుగా క్వార్క్‌ల ఉనికిని ప్రతిపాదించింది

మరియు ప్రోటాన్లు, మరియు ఆ సమయంలో క్వార్క్ కుటుంబానికి మూడు మాత్రమే ఉన్నాయని భావించేవారు

సభ్యులు, జేమ్స్‌లోని లక్షణపరంగా అంతుచిక్కని రేఖ నుండి పేరును రూపొందించారు

జాయిస్ యొక్క ఫిన్నెగాన్స్ వేక్: "మస్టర్ మార్క్ కోసం మూడు క్వార్క్‌లు!" ఒక మాట

క్వార్క్‌లు వాటి కోసం వెళుతున్నాయి: వాటి పేర్లన్నీ సరళమైనవి-ఏదో

రసాయన శాస్త్రవేత్తలు, జీవశాస్త్రవేత్తలు మరియు ముఖ్యంగా భూవిజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలు అసమర్థులుగా ఉన్నారు

వారి స్వంత వస్తువులకు పేరు పెట్టేటప్పుడు సాధించడం.

క్వార్క్‌లు చమత్కారమైన జంతువులు. ప్రోటాన్‌ల మాదిరిగా కాకుండా, ప్రతి ఒక్కటి ఎలక్ట్రిక్‌తో ఉంటాయి

+1 యొక్క ఛార్జ్, మరియు ఎలక్ట్రాన్లు, –1 చార్జ్‌తో, క్వార్క్‌లు పాక్షికంగా ఉంటాయి

మూడింట వచ్చే ఛార్జీలు. మరియు మీరు ఎప్పటికీ క్వార్క్‌ను స్వయంగా పట్టుకోలేరు;

ఇది ఎల్లప్పుడూ సమీపంలోని ఇతర క్వార్క్‌లను పట్టుకుని ఉంటుంది. నిజానికి, ఆ శక్తి

వాటిలో రెండు (లేదా అంతకంటే ఎక్కువ) కలిసి ఉంచుతుంది నిజానికి మరింత బలంగా పెరుగుతుంది

మీరు వాటిని విడదీయండి-అవి ఒక విధమైన సబ్‌న్యూక్లియర్‌తో జతచేయబడినట్లుగా

రబ్బర్ బ్యాండ్. క్వార్క్‌లను తగినంతగా వేరు చేయండి, రబ్బరు బ్యాండ్ స్నాప్‌లు మరియు ది

ప్రతి చివర కొత్త క్వార్క్‌ను సృష్టించడానికి నిల్వ చేయబడిన శక్తి E = mc2 సమన్లు,

మీరు ప్రారంభించిన చోటే మిమ్మల్ని వదిలివేస్తుంది.

క్వార్క్-లెప్టాన్ యుగంలో విశ్వం తగినంత దట్టంగా ఉండేది

విభజనకు పోటీగా అన్‌టాచ్డ్ క్వార్క్‌ల మధ్య సగటు విభజన

జతచేయబడిన క్వార్క్‌ల మధ్య. ఆ పరిస్థితుల్లో, మధ్య మిత్రత్వం

ప్రక్కనే ఉన్న క్వార్క్‌లు నిస్సందేహంగా స్థాపించబడలేదు మరియు అవి

సమిష్టిగా కట్టుబడి ఉన్నప్పటికీ, తమలో తాము స్వేచ్ఛగా కదిలారు

ఒకటి తర్వాత ఇంకొకటి. పదార్థం యొక్క ఈ స్థితి యొక్క ఆవిష్కరణ, ఒక రకమైన క్వార్క్

జ్యోతి, భౌతిక శాస్త్రవేత్తల బృందం 2002లో మొదటిసారిగా నివేదించబడింది

బ్రూక్‌హావెన్ నేషనల్ లాబొరేటరీస్, లాంగ్ ఐలాండ్, న్యూయార్క్‌లో.

బలమైన సైద్ధాంతిక ఆధారాలు చాలా ప్రారంభంలో ఒక ఎపిసోడ్ అని సూచిస్తున్నాయి

విశ్వం, బహుశా ఒక శక్తి విభజన సమయంలో, విశ్వాన్ని ప్రసాదించింది

విశేషమైన అసమానతతో, దీనిలో పదార్థం యొక్క కణాలు చాలా తక్కువగా ఉంటాయి

యాంటీమాటర్ కంటే ఎక్కువ సంఖ్యలో కణాలు: ఒక బిలియన్-మరియు-ఒక బిలియన్.

జనాభాలో ఆ చిన్న వ్యత్యాసాన్ని ఎవరూ గుర్తించలేరు

క్వార్క్‌ల నిరంతర సృష్టి, వినాశనం మరియు పునఃసృష్టి మధ్య మరియు

యాంటీక్వార్క్‌లు, ఎలక్ట్రాన్‌లు మరియు యాంటీ ఎలక్ట్రాన్‌లు (పాజిట్రాన్‌లు అని పిలుస్తారు), మరియు

న్యూట్రినోలు మరియు యాంటీన్యూట్రినోలు. బేసి మనిషికి చాలా అవకాశాలు ఉన్నాయి

వినాశనం చేయడానికి ఒకరిని కనుగొనడానికి, అలాగే ప్రతి ఒక్కరూ కూడా చేసారు.

కానీ ఎక్కువ కాలం కాదు. కాస్మోస్ విస్తరణ కొనసాగింది మరియు

చల్లగా, మన సౌర వ్యవస్థ పరిమాణం కంటే పెద్దదిగా పెరుగుతుంది, ఉష్ణోగ్రత

ట్రిలియన్ డిగ్రీల కెల్విన్ కంటే వేగంగా పడిపోయింది.

ప్రారంభం నుండి సెకనులో మిలియన్ వంతు గడిచిపోయింది.

ఈ గోరువెచ్చని విశ్వం ఇప్పుడు తగినంత వేడిగా లేదా తగినంత దట్టంగా లేదు

క్వార్క్‌లను ఉడికించాలి, కాబట్టి వారందరూ డ్యాన్స్ పార్ట్‌నర్‌లను పట్టుకున్నారు, ఒక సృష్టించారు

హాడ్రాన్లు అని పిలువబడే భారీ కణాల శాశ్వత కొత్త కుటుంబం (గ్రీకు నుండి

హాడ్రోస్, అంటే "మందపాటి"). ఆ క్వార్క్-టు-హాడ్రాన్ పరివర్తన త్వరలోనే ఏర్పడింది

ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్ల ఆవిర్భావంలో అలాగే ఇతర, తక్కువ తెలిసినవి

భారీ కణాలు, అన్నీ క్వార్క్ జాతుల వివిధ కలయికలతో కూడి ఉంటాయి.

స్విట్జర్లాండ్‌లో (తిరిగి భూమిపైకి) యూరోపియన్ పార్టికల్ ఫిజిక్స్

సహకారం † హాడ్రాన్‌ల కిరణాలను ఢీకొనేందుకు పెద్ద యాక్సిలరేటర్‌ని ఉపయోగిస్తుంది

ఈ పరిస్థితులను మళ్లీ సృష్టించడానికి ప్రయత్నించండి. ఈ అతిపెద్ద యంత్రం

ప్రపంచాన్ని లార్జ్ హాడ్రాన్ కొలైడర్ అంటారు.

క్వార్క్-లెప్టాన్‌ను ప్రభావితం చేసే స్వల్ప పదార్థం-యాంటీమాటర్ అసమానత

సూప్ ఇప్పుడు హాడ్రాన్‌లకు పంపబడింది, కానీ అసాధారణ పరిణామాలతో.

విశ్వం చల్లబడటం కొనసాగింది, అందుబాటులో ఉన్న శక్తి మొత్తం

ప్రాథమిక కణాల ఆకస్మిక సృష్టి పడిపోయింది. హాడ్రాన్ సమయంలో

యుగంలో, పరిసర ఫోటాన్లు ఇకపై తయారీకి E = mc2ని ఉపయోగించలేవు

క్వార్క్-యాంటిక్వార్క్ జతల. అంతే కాదు, అన్నింటి నుండి ఉద్భవించిన ఫోటాన్లు

మిగిలిన వినాశనాలు నిరంతరం విస్తరిస్తున్న విశ్వానికి శక్తిని కోల్పోయాయి,

హాడ్రాన్-యాంటీహాడ్రాన్ జతలను సృష్టించడానికి అవసరమైన థ్రెషోల్డ్ క్రింద పడిపోతుంది.

ప్రతి బిలియన్ వినాశనానికి-ఒక బిలియన్ ఫోటాన్‌లను వాటి నేపథ్యంలో వదిలివేస్తుంది

- ఒక్క హాడ్రాన్ బయటపడింది. ఆ ఒంటరివాళ్ళు చివరికి అన్నింటినీ కలిగి ఉంటారు

వినోదం: గెలాక్సీలు, నక్షత్రాలు సృష్టించడానికి పదార్థం యొక్క అంతిమ మూలం వలె పనిచేస్తుంది

గ్రహాలు, మరియు పెటునియాస్.

పదార్థం మధ్య బిలియన్-మరియు-ఒక బిలియన్ అసమతుల్యత లేకుండా

మరియు యాంటీమాటర్, విశ్వంలోని మొత్తం ద్రవ్యరాశి స్వీయ-నాశనమై ఉంటుంది,

ఫోటాన్‌లతో తయారు చేయబడిన విశ్వాన్ని వదిలివేసి, మరేమీ లేదు-అంతిమ అక్షరం-

తేలికైన దృశ్యం.

ఇప్పటికి ఒక్క సెకను గడిచిపోయింది.

విశ్వం కొన్ని కాంతి సంవత్సరాల వరకు పెరిగింది, సుమారు † †

సూర్యుని నుండి దాని సమీప పొరుగు నక్షత్రాలకు దూరం. ఒక బిలియన్ వద్ద

డిగ్రీలు, ఇది ఇప్పటికీ చాలా వేడిగా ఉంది-మరియు ఇప్పటికీ ఎలక్ట్రాన్లను ఉడికించగలదు, ఇది,

వాటి పాజిట్రాన్ ప్రతిరూపాలతో పాటు, పాప్ ఇన్ మరియు అవుట్‌ను కొనసాగించండి

ఉనికి. కానీ నిరంతరం విస్తరిస్తున్న, నిరంతరం చల్లబరుస్తుంది విశ్వంలో, వారి రోజులు

(సెకనులు, నిజంగా) లెక్కించబడ్డాయి. క్వార్క్‌లకు ఏది నిజం, మరియు ఏది నిజం

హాడ్రాన్లు, ఎలక్ట్రాన్లకు నిజమైనవిగా మారాయి: చివరికి a లో ఒక ఎలక్ట్రాన్ మాత్రమే

బిలియన్ మనుగడలో ఉంది. మిగిలినవి పాజిట్రాన్‌లతో నాశనం చేస్తాయి, వాటి యాంటీమాటర్

ఫోటాన్ల సముద్రంలో సైడ్‌కిక్స్.

ప్రస్తుతం, ప్రతి ప్రోటాన్‌కు ఒక ఎలక్ట్రాన్ "స్తంభింపజేయబడింది"

ఉనికిలోకి. కాస్మోస్ చల్లబడటం కొనసాగుతుంది - క్రింద పడిపోతుంది a

వంద మిలియన్ డిగ్రీలు-ప్రోటాన్‌లు ప్రోటాన్‌లతో కలిసిపోతాయి

న్యూట్రాన్లు, పరమాణు కేంద్రకాలను ఏర్పరుస్తాయి మరియు తొంభైలో ఒక విశ్వాన్ని పొదుగుతాయి

ఈ కేంద్రకాలలో శాతం హైడ్రోజన్ మరియు పది శాతం హీలియం

డ్యూటెరియం (“భారీ” హైడ్రోజన్), ట్రిటియం (సరి

భారీ హైడ్రోజన్), మరియు లిథియం.

ప్రారంభం నుండి ఇప్పుడు రెండు నిమిషాలు గడిచాయి.

మరో 380,000 సంవత్సరాల వరకు మన కణ సూప్‌కు పెద్దగా జరగదు.

ఈ సహస్రాబ్దాలలో ఉష్ణోగ్రత తగినంత వేడిగా ఉంటుంది

ఎలక్ట్రాన్లు ఫోటాన్‌ల మధ్య స్వేచ్ఛగా తిరుగుతాయి, వాటిని అటూ ఇటూ బ్యాటింగ్ చేస్తాయి

ఒకరితో ఒకరు సంభాషించుకుంటారు.

కానీ ఉష్ణోగ్రత ఉన్నప్పుడు ఈ స్వేచ్ఛ ఆకస్మికంగా ముగుస్తుంది

విశ్వం 3,000 డిగ్రీల కెల్విన్ కంటే తక్కువగా ఉంటుంది (సుమారు సగం ఉష్ణోగ్రత

సూర్యుని ఉపరితలం), మరియు అన్ని ఉచిత ఎలక్ట్రాన్లు కేంద్రకాలతో కలుపుతాయి. ది

వివాహం ఎప్పటికీ కనిపించే కాంతి యొక్క సర్వవ్యాప్త స్నానాన్ని వదిలివేస్తుంది

అందులో అన్ని మ్యాటర్‌లు ఎక్కడ ఉన్నాయో రికార్డుతో ఆకాశంలో ముద్రించడం

క్షణం, మరియు కణాలు మరియు అణువుల ఏర్పాటును పూర్తి చేయడం

ఆదిమ విశ్వం.

మొదటి బిలియన్ సంవత్సరాలలో, విశ్వం విస్తరిస్తూ మరియు చల్లగా కొనసాగింది

పదార్థం భారీ సాంద్రతలలోకి ఆకర్షించబడినందున మనం గెలాక్సీలు అని పిలుస్తాము.

వాటిలో దాదాపు వంద బిలియన్లు ఏర్పడ్డాయి, ఒక్కొక్కటి వందల కొద్దీ ఉన్నాయి

బిలియన్ల కొద్దీ నక్షత్రాలు వాటి కోర్లలో థర్మోన్యూక్లియర్ ఫ్యూజన్‌కు గురవుతాయి. ఆ

సూర్యుని ద్రవ్యరాశి కంటే పది రెట్లు ఎక్కువ ఉన్న నక్షత్రాలు సాధిస్తాయి

డజన్ల కొద్దీ తయారు చేయడానికి వాటి కోర్లలో తగినంత ఒత్తిడి మరియు ఉష్ణోగ్రత

గ్రహాలను కంపోజ్ చేసే వాటితో సహా హైడ్రోజన్ కంటే బరువైన మూలకాలు

మరియు సంసార జీవితం వారిపై వృద్ధి చెందుతుంది.

ఈ అంశాలు మిగిలి ఉంటే అద్భుతంగా పనికిరానివి

అవి ఎక్కడ ఏర్పడ్డాయి. కానీ అధిక ద్రవ్యరాశి నక్షత్రాలు అనుకోకుండా పేలి, చెల్లాచెదురుగా ఉంటాయి

గెలాక్సీ అంతటా వారి రసాయనికంగా సుసంపన్నమైన గట్స్. తొమ్మిది బిలియన్ల తర్వాత

అటువంటి సుసంపన్నత యొక్క సంవత్సరాలు, విశ్వంలోని గుర్తించబడని భాగంలో (ది

కన్యారాశి సూపర్‌క్లస్టర్ శివార్లలో గుర్తించబడని గెలాక్సీ (ది

పాలపుంత) గుర్తించబడని ప్రాంతంలో (ఒరియన్ ఆర్మ్), an

గుర్తించబడని నక్షత్రం (సూర్యుడు) పుట్టింది.

సూర్యుడు ఏర్పడిన వాయువు మేఘం తగినంత కలిగి ఉంది

సంక్లిష్టమైన ఇన్వెంటరీని కలపడానికి మరియు ఉత్పత్తి చేయడానికి భారీ మూలకాల సరఫరా

అనేక రాతి మరియు వాయు గ్రహాలను కలిగి ఉన్న వస్తువులు కక్ష్యలో ఉన్నాయి,

వందల వేల గ్రహశకలాలు మరియు బిలియన్ల తోకచుక్కలు. తొలిసారి

కొన్ని వందల మిలియన్ సంవత్సరాలు, పెద్ద మొత్తంలో మిగిలిపోయిన శిధిలాలు

అవిధేయ కక్ష్యలు పెద్ద వస్తువులపైకి చేరతాయి. లో ఇది జరిగింది

హై-స్పీడ్, హై-ఎనర్జీ ప్రభావాల రూపం, ఇది కరిగిపోయేలా చేసింది

రాతి గ్రహాల ఉపరితలాలు, కాంప్లెక్స్ ఏర్పడకుండా నిరోధిస్తాయి

అణువులు.

సౌర వ్యవస్థలో తక్కువ మరియు తక్కువ గుర్తించదగిన పదార్థం మిగిలి ఉన్నందున,

గ్రహ ఉపరితలాలు చల్లబడటం ప్రారంభించాయి. మనం పిలుచుకునే భూమి ఒక రకంగా ఏర్పడింది

సూర్యుని చుట్టూ గోల్డిలాక్స్ జోన్, ఇక్కడ సముద్రాలు ఎక్కువగా ద్రవంలో ఉంటాయి

రూపం. భూమి సూర్యుడికి చాలా దగ్గరగా ఉంటే, మహాసముద్రాలు ఉండేవి

ఆవిరైపోయింది. భూమి చాలా దూరంగా ఉంటే, మహాసముద్రాలు ఉండేవి

ఘనీభవించిన. ఏ సందర్భంలోనైనా, మనకు తెలిసినట్లుగా జీవితం పరిణామం చెందలేదు.

రసాయనికంగా సమృద్ధిగా ఉన్న ద్రవ మహాసముద్రాలలో, ఇంకా ఉండవలసిన యంత్రాంగం ద్వారా

కనుగొన్నారు, సేంద్రీయ అణువులు స్వీయ-ప్రతిరూప జీవితానికి మారాయి.

ఈ ఆదిమ సూప్‌లో ప్రధానమైనది సాధారణ వాయురహిత బ్యాక్టీరియా-జీవితం

ఆక్సిజన్-ఖాళీ వాతావరణంలో వృద్ధి చెందుతుంది కానీ రసాయనికంగా విసర్జిస్తుంది

దాని ఉప-ఉత్పత్తులలో ఒకటిగా శక్తివంతమైన ఆక్సిజన్. ఇవి ప్రారంభ, ఏకకణం

జీవులు తెలియకుండానే భూమి యొక్క కార్బన్ డయాక్సైడ్-సమృద్ధిగా రూపాంతరం చెందాయి

ఏరోబిక్ జీవులను అనుమతించడానికి తగినంత ఆక్సిజన్‌తో వాతావరణంలోకి ప్రవేశిస్తుంది

మహాసముద్రాలు మరియు భూమిపై ఉద్భవించి ఆధిపత్యం చెలాయించడం. ఇవే ఆక్సిజన్ పరమాణువులు,

సాధారణంగా జంటలుగా (O_2), త్రీస్‌లో కలిపి ఓజోన్ (O_3)

ఎగువ వాతావరణంలో, ఇది భూమిని రక్షించే కవచంగా పనిచేస్తుంది

చాలా వరకు సూర్యుని అణువు-శత్రు అతినీలలోహిత ఫోటాన్‌ల నుండి ఉపరితలం.

భూమిపై జీవం యొక్క అద్భుతమైన వైవిధ్యానికి మేము రుణపడి ఉన్నాము మరియు మేము ఊహించాము

విశ్వంలో మరెక్కడా, కార్బన్ యొక్క కాస్మిక్ సమృద్ధి మరియు ది

లెక్కలేనన్ని సాధారణ మరియు సంక్లిష్టమైన అణువులను కలిగి ఉంటుంది.

దాని గురించి ఎటువంటి సందేహం లేదు: అనేక రకాల కార్బన్ ఆధారిత అణువులు ఉన్నాయి

మిళితమైన అన్ని రకాల అణువుల కంటే.

కానీ జీవితం దుర్బలమైనది. భూమి అప్పుడప్పుడు పెద్ద, అవిధేయతతో కలుసుకుంటుంది

తోకచుక్కలు మరియు గ్రహశకలాలు, గతంలో ఒక సాధారణ సంఘటన, అడపాదడపా వినాశనం

మన పర్యావరణ వ్యవస్థపై వినాశనం. కేవలం అరవై ఐదు మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం (తక్కువ

భూమి యొక్క గతం యొక్క రెండు శాతం కంటే), పది-ట్రిలియన్ టన్నుల గ్రహశకలం దేనిని తాకింది

ఇప్పుడు యుకాటాన్ ద్వీపకల్పం మరియు డెబ్బై శాతానికి పైగా నిర్మూలించబడింది

భూమి యొక్క వృక్షజాలం మరియు జంతుజాలం-అన్ని ప్రసిద్ధ బాహ్య డైనోసార్లతో సహా.

అంతరించిపోవడం. ఈ పర్యావరణ విపత్తు మన క్షీరద పూర్వీకులను ఎనేబుల్ చేసింది

హార్స్ డి ఓయూవ్రెస్‌గా పనిచేయడం కొనసాగించకుండా, తాజాగా ఖాళీగా ఉన్న ప్రదేశాలను పూరించండి

T. రెక్స్ కోసం. ఈ క్షీరదాలలో ఒక పెద్ద-మెదడు శాఖ, దానిని మనం పిలుస్తాము

ప్రైమేట్స్, ఒక జాతి మరియు జాతులు (హోమో సేపియన్స్) తగినంతగా అభివృద్ధి చెందాయి

విజ్ఞానశాస్త్రం యొక్క పద్ధతులు మరియు సాధనాలను కనిపెట్టడానికి మేధస్సు - మరియు దానిని తగ్గించడానికి

విశ్వం యొక్క మూలం మరియు పరిణామం.

వీటన్నింటికీ ముందు ఏం జరిగింది? ముందు ఏం జరిగింది

ప్రారంభం?

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలకు తెలియదు. లేదా, మా అత్యంత సృజనాత్మక ఆలోచనలు ఉన్నాయి

ప్రయోగాత్మక శాస్త్రంలో తక్కువ లేదా ఎటువంటి ఆధారం లేదు. ప్రతిస్పందనగా, కొన్ని

మతపరమైన వ్యక్తులు ధర్మం యొక్క ఛాయతో ఏదో ఒక విషయాన్ని నొక్కి చెబుతారు

అన్నింటినీ ప్రారంభించి ఉండాలి: ఇతరులందరి కంటే గొప్ప శక్తి, మూలం

ప్రతిదీ సమస్యలు. ఒక ప్రైమ్ మూవర్. అలాంటి వ్యక్తి మనసులో

ఏదో, వాస్తవానికి, దేవుడు.

కానీ విశ్వం ఎల్లప్పుడూ అక్కడ ఉంటే, మనం ఒక స్థితిలో లేదా స్థితిలో ఉంటే
ఇంకా గుర్తించబడలేదు-ఒక బహుళవర్గం, ఉదాహరణకు, నిరంతరంగా జన్మిస్తుంది
విశ్వాలు? లేదా విశ్వం ఇప్పుడే ఉనికిలోకి వస్తే ఏమి చేయాలి
ఏమిలేదు? లేదా మనకు తెలిసిన మరియు ఇష్టపడే ప్రతిదీ కేవలం కంప్యూటర్ అయితే
సూపర్ఇంటెలిజెంట్ గ్రహాంతర జీవుల ద్వారా వినోదం కోసం అనుకరణ చేయబడింది?
ఈ తాత్విక సరదా ఆలోచనలు సాధారణంగా ఎవరినీ సంతృప్తిపరచవు. అయినప్పటికీ,
అజ్ఞానం అనేది పరిశోధన కోసం సహజమైన మానసిక స్థితి అని వారు మనకు గుర్తు చేస్తారు
శాస్త్రవేత్త. తాము ఏమీ తెలియనట్లు నమ్మే వ్యక్తులకు ఈ రెండూ లేవు
తెలిసిన వాటి మధ్య సరిహద్దు కోసం చూసింది, లేదా పొరపాట్లు చేయలేదు
విశ్వంలో తెలియని.

మనకు ఏమి తెలుసు మరియు మరింత సంకోచం లేకుండా మనం ఏమి చెప్పగలం,
అంటే విశ్వానికి ఒక ప్రారంభం ఉంది. విశ్వం పరిణామం చెందుతూనే ఉంది.
మరియు అవును, మన శరీరంలోని ప్రతి పరమాణువును బిగ్ బ్యాంగ్ మరియు గుర్తించవచ్చు
ఎక్కువ పేలిన అధిక ద్రవ్యరాశి నక్షత్రాలలోని థర్మోన్యూక్లియర్ ఫర్నేస్‌లకు
ఐదు బిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం కంటే.

మేము స్టార్‌డస్ట్‌తో జీవం పోసుకున్నాము, ఆపై విశ్వం ద్వారా శక్తి పొందాము
స్వయంగా గుర్తించండి-మరియు మేము ఇప్పుడే ప్రారంభించాము.

2. స్వర్గంలో వలె భూమిపై

సర్ ఐజాక్ న్యూటన్ సార్వత్రిక గురుత్వాకర్షణ నియమాన్ని వ్రాసే వరకు,

ఇంట్లో భౌతిక శాస్త్ర నియమాలు ఉన్నాయని ఊహించడానికి ఎవరికీ ఎటువంటి కారణం లేదు

విశ్వంలో అన్ని చోట్లా అదే. భూమికి భూసంబంధమైన విషయాలు ఉన్నాయి

జరుగుతూనే ఉంది మరియు స్వర్గానికి సంబంధించిన విషయాలు జరుగుతున్నాయి. ప్రకారం

ఆనాటి క్రైస్తవ బోధనలు, దేవుడు స్వర్గాన్ని నియంత్రించాడు, రెండరింగ్ చేశాడు

అవి మన బలహీనమైన మర్త్య మనస్సులకు తెలియవు. న్యూటన్ ఉల్లంఘించినప్పుడు

ఈ తాత్విక అవరోధం అన్ని చలనాలను అర్థమయ్యేలా చేయడం ద్వారా మరియు

ఊహించదగినది, కొంతమంది వేదాంతవేత్తలు అతని కోసం ఏమీ వదిలిపెట్టలేదని విమర్శించారు

చేయవలసిన సృష్టికర్త. గురుత్వాకర్షణ శక్తి లాగుతుందని న్యూటన్ కనుగొన్నాడు

వాటి తోటల నుండి పండిన యాపిల్స్ వాటి వెంట విసిరిన వస్తువులను కూడా నడిపిస్తాయి

వక్ర పథాలు మరియు భూమి చుట్టూ దాని కక్ష్యలో చంద్రుడిని నిర్దేశిస్తుంది.

న్యూటన్ యొక్క గురుత్వాకర్షణ నియమం గ్రహాలు, గ్రహశకలాలు మరియు తోకచుక్కలను కూడా మార్గనిర్దేశం చేస్తుంది

అవి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతాయి మరియు వందల బిలియన్ల నక్షత్రాలను ఉంచుతాయి

మన పాలపుంత గెలాక్సీ లోపల కక్ష్య.

భౌతిక చట్టాల యొక్క ఈ సార్వత్రికత వంటి శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలను నడిపిస్తుంది

ఇంకేమి లేదు. మరియు గురుత్వాకర్షణ ప్రారంభం మాత్రమే. ఉత్కంఠను ఊహించుకోండి

పంతొమ్మిదవ శతాబ్దపు ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులలో ఉన్నప్పుడు ప్రయోగశాల ప్రిజమ్స్, ఇది

కాంతి కిరణాలను రంగుల వర్ణపటంలో విచ్ఛిన్నం చేసి, మొదట సూర్యుని వైపుకు మార్చారు.

స్పెక్ట్రా అందంగా మాత్రమే కాదు, దాని గురించిన సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది

కాంతి-ఉద్గార వస్తువు, దాని ఉష్ణోగ్రత మరియు కూర్పుతో సహా.

రసాయన మూలకాలు వాటి ప్రత్యేక కాంతి నమూనాల ద్వారా తమను తాము వెల్లడిస్తాయి లేదా

స్పెక్ట్రం అంతటా కత్తిరించే చీకటి బ్యాండ్లు. ప్రజల ఆనందానికి మరియు

ఆశ్చర్యం, సూర్యునిపై ఉన్న రసాయన సంతకాలు వాటితో సమానంగా ఉన్నాయి

ప్రయోగశాల. ఇకపై రసాయన శాస్త్రవేత్తల ప్రత్యేక సాధనం, ప్రిజం

పరిమాణంలో, ద్రవ్యరాశిలో సూర్యుడు భూమికి ఎంత భిన్నంగా ఉంటాడో చూపించాడు

ఉష్ణోగ్రత, స్థానం మరియు ప్రదర్శన, మేము రెండూ ఒకే అంశాలను కలిగి ఉన్నాము:

హైడ్రోజన్, కార్బన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, కాల్షియం, ఇనుము మొదలైనవి. కానీ

భాగస్వామ్య పదార్థాల మా లాండ్రీ జాబితా కంటే చాలా ముఖ్యమైనది

భౌతిక శాస్త్ర నియమాలు వీటి ఏర్పాటును సూచిస్తున్నాయని గుర్తించడం

సూర్యునిపై వర్ణపట సంతకాలు భూమిపై పనిచేసే అదే చట్టాలు,

తొంభై మూడు మిలియన్ మైళ్ల దూరంలో.

విశ్వజనీనత యొక్క ఈ భావన చాలా సారవంతమైనది, అది విజయవంతంగా ఉంది

రివర్స్‌లో వర్తించబడుతుంది. సూర్యుని స్పెక్ట్రమ్ యొక్క తదుపరి విశ్లేషణ వెల్లడించింది

భూమిపై తెలిసిన ప్రతిరూపం లేని మూలకం యొక్క సంతకం. ఉండటం

సూర్యుని యొక్క, కొత్త పదార్థానికి గ్రీకు నుండి వచ్చిన పేరు పెట్టారు

పదం హీలియోస్ ("సూర్యుడు"), మరియు తరువాత మాత్రమే ప్రయోగశాలలో కనుగొనబడింది. ఈ విధంగా,

రసాయన శాస్త్రవేత్త యొక్క ఆవర్తన పట్టికలో హీలియం మొదటి మరియు ఏకైక మూలకం అయింది

భూమి కాకుండా వేరే చోట కనుగొనబడాలి.

సరే, భౌతిక శాస్త్ర నియమాలు సౌర వ్యవస్థలో పనిచేస్తాయి, కానీ అవి పని చేస్తాయి

గెలాక్సీ అంతటా? విశ్వం అంతటా? కాలక్రమేణా? స్టెప్ బై స్టెప్,

చట్టాలు పరీక్షించబడ్డాయి. సమీపంలోని నక్షత్రాలు కూడా తెలిసిన రసాయనాలను వెల్లడించాయి.

పరస్పర కక్ష్యలో బంధించబడిన సుదూర బైనరీ నక్షత్రాలు, వాటి గురించి అన్నీ తెలిసినట్లు అనిపిస్తాయి

న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ నియమాలు. అదే కారణంతో, బైనరీ గెలాక్సీలు కూడా చేస్తాయి.

మరియు, జియాలజిస్ట్ యొక్క స్తరీకరించిన అవక్షేపాల వలె, ఇది ఒక వలె పనిచేస్తుంది

భూసంబంధమైన సంఘటనల కాలక్రమం, మనం అంతరిక్షంలో ఎంత దూరంగా చూస్తామో, అంత దూరం

మనం చూసే కాలంలో తిరిగి. విశ్వంలోని అత్యంత సుదూర వస్తువుల నుండి స్పెక్ట్రా

అంతరిక్షంలో మరియు లోపల మనకు సమీపంలో కనిపించే అదే రసాయన సంతకాలను చూపండి

సమయం. నిజమే, భారీ మూలకాలు అప్పట్లో తక్కువ సమృద్ధిగా ఉండేవి-అవి

పేలుతున్న నక్షత్రాల తరువాతి తరాలలో ప్రధానంగా తయారు చేయబడింది-

కానీ సృష్టించిన పరమాణు మరియు పరమాణు ప్రక్రియలను వివరించే చట్టాలు

ఈ స్పెక్ట్రల్ సంతకాలు చెక్కుచెదరకుండా ఉంటాయి. ముఖ్యంగా, ఒక పరిమాణం అంటారు

ఫైన్-స్ట్రక్చర్ స్థిరాంకం, ఇది ప్రాథమిక వేలిముద్రను నియంత్రిస్తుంది

ప్రతి మూలకం, బిలియన్ల సంవత్సరాల పాటు మారకుండా ఉండాలి.

వాస్తవానికి, కాస్మోస్‌లోని అన్ని విషయాలు మరియు దృగ్విషయాలు లేవు

భూమిపై ప్రతిరూపాలు. మీరు బహుశా ఎప్పుడూ మేఘాల గుండా నడవలేదు

మెరుస్తున్న మిలియన్-డిగ్రీ ప్లాస్మా, మరియు మీరు నల్లజాతీయులను ఎన్నడూ
పలకరించలేదని నేను పందెం వేస్తున్నాను

వీధిలో రంధ్రం. భౌతిక చట్టాల సార్వత్రికత ముఖ్యం

వాటిని వివరిస్తుంది. వర్ణపట విశ్లేషణ మొదట కాంతికి వర్తించినప్పుడు

ఇంటర్‌స్టెల్లార్ నెబ్యులా ద్వారా విడుదల చేయబడిన, ఒక సంతకం కనుగొనబడింది, ఒకసారి

మళ్ళీ, భూమిపై ప్రతిరూపం లేదు. ఆ సమయంలో, ఆవర్తన పట్టిక

కొత్త మూలకం సరిపోయేలా ఎలిమెంట్స్‌కు స్పష్టమైన స్థలం లేదు. ప్రతిస్పందనగా,

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు "నెబ్యులియం" అనే పేరును ప్లేస్-హోల్డర్‌గా కనుగొన్నారు

వారు ఏమి జరుగుతుందో గుర్తించగలరు. అంతరిక్షంలో అని తేలింది,

వాయు నిహారికలు చాలా అరుదుగా ఉంటాయి, పరమాణువులు లేకుండా చాలా కాలం
సాగుతాయి

ఢీకొంటున్నారు. ఈ పరిస్థితులలో, ఎలక్ట్రాన్లు పరమాణువులలో పనులు చేయగలవు

ఎర్త్ ల్యాబ్స్‌లో మునుపెన్నడూ చూడనిది. నెబ్యులియం కేవలం ది

అసాధారణమైన పనులను చేసే సాధారణ ఆక్సిజన్ సంతకం. భౌతిక చట్టాల యొక్క ఈ
సార్వత్రికత మనం మరొకదానిపైకి వస్తే అది మనకు చెబుతుంది

అభివృద్ధి చెందుతున్న గ్రహాంతర నాగరికత కలిగిన గ్రహం, వారు అదే పని చేస్తారు

భూమిపై మనం కనుగొన్న మరియు పరీక్షించిన చట్టాలు-అయితే

విదేశీయులు విభిన్న సామాజిక మరియు రాజకీయ విశ్వాసాలను కలిగి ఉంటారు. ఇంకా, మీరు
ఉంటే

గ్రహాంతరవాసులతో మాట్లాడాలనుకున్నారు, వారికి ఇంగ్లీష్ రాదని మీరు పందెం వేయవచ్చు
లేదా

ఫ్రెంచ్ లేదా మాండరిన్ కూడా. లేదా మీరు వారి వణుకు లేదో తెలియదు

చేతులు-వాస్తవానికి వారి విస్తరించిన అనుబంధం ఒక చేతి అయితే-అవుతుంది

యుద్ధం లేదా శాంతి చర్యగా పరిగణించబడుతుంది. ఒక మార్గాన్ని కనుగొనడమే మీ ఉత్తమ ఆశ

సైన్స్ భాషను ఉపయోగించి కమ్యూనికేట్ చేయండి.

అటువంటి ప్రయత్నం 1970లలో పయనీర్ 10 మరియు 11 మరియు

వాయేజర్ 1 మరియు 2. మొత్తం నాలుగు వ్యోమనౌకలకు తగినంత శక్తి ఉంది,

సౌర వ్యవస్థ నుండి తప్పించుకోవడానికి, భారీ గ్రహాల నుండి గురుత్వాకర్షణ సహాయం తర్వాత

పూర్తిగా.

పయనీర్ ఒక బంగారు చెక్కబడిన ఫలకాన్ని ధరించాడు, అది శాస్త్రీయంగా చూపబడింది

పిక్టోగ్రామ్‌లు, మన సౌర వ్యవస్థ యొక్క లేఅవుట్, పాలపుంతలో మన స్థానం

గెలాక్సీ, మరియు హైడ్రోజన్ అణువు యొక్క నిర్మాణం. వాయేజర్ మరింత ముందుకు వెళ్లి

విభిన్న ధ్వనులను కలిగి ఉన్న గోల్డ్ రికార్డ్ ఆల్బమ్‌ను కూడా చేర్చింది

భూమి తల్లి, మానవ హృదయ స్పందన, తిమింగలం "పాటలు" మరియు

యొక్క రచనలతో సహా ప్రపంచవ్యాప్తంగా సంగీత ఎంపికలు

బీథోవెన్ మరియు చక్ బెర్రీ. ఇది సందేశాన్ని మానవీకరించినప్పటికీ, అది కాదు

గ్రహాంతరవాసుల చెవులకు వారు ఏమి వింటున్నారో క్లూ ఉంటుందో లేదో స్పష్టం చేయండి-

మొదటి స్థానంలో వారికి చెవులు ఉన్నాయని ఊహిస్తారు. ఇందులో నాకు ఇష్టమైన పేరడీ

సంజ్ఞ NBC యొక్క సాటర్డే నైట్ లైవ్‌లో ఒక స్కిట్, ఇది జరిగిన కొద్దిసేపటికే

వాయేజర్ ప్రయోగం, దీనిలో వారు గ్రహాంతరవాసుల నుండి వ్రాతపూర్వక సమాధానాన్ని
చూపించారు

ఎవరు వ్యోమనౌకను తిరిగి పొందారు. గమనిక కేవలం అభ్యర్థించింది, “మరింత పంపండి

చక్ బెర్రీ."

సైన్స్ భౌతిక చట్టాల సార్వత్రికతపై మాత్రమే కాకుండా అభివృద్ధి చెందుతుంది

భౌతిక స్థిరాంకాల ఉనికి మరియు నిలకడపై. యొక్క స్థిరాంకం

గురుత్వాకర్షణ, చాలా మంది శాస్త్రవేత్తలచే "బిగ్ జి" అని పిలుస్తారు, ఇది న్యూటన్‌కు సరఫరా
చేస్తుంది

బలం ఎంత బలంగా ఉంటుందో కొలతతో గురుత్వాకర్షణ సమీకరణం.

ఈ పరిమాణం యేన్‌ల వైవిధ్యం కోసం పరోక్షంగా పరీక్షించబడింది. మీరు చేస్తే

గణితంలో, మీరు నక్షత్రం యొక్క ప్రకాశం బాగా ఆధారపడి ఉంటుందని నిర్ధారించవచ్చు

బిగ్ జిలో. మరో మాటలో చెప్పాలంటే, బిగ్ జిలో కొంచెం భిన్నంగా ఉంటే

గతంలో, అప్పుడు సూర్యుని శక్తి ఉత్పత్తి చాలా ఎక్కువగా ఉండేది

జీవ, శీతోష్ణస్థితి లేదా భౌగోళిక సంబంధమైన వాటి కంటే వేరియబుల్

రికార్డులు సూచిస్తున్నాయి.

మన విశ్వం యొక్క ఏకరూపత అలాంటిది.

అన్ని స్థిరాంకాలలో, కాంతి వేగం అత్యంత ప్రసిద్ధమైనది. నం

మీరు ఎంత వేగంగా వెళ్లినా, మీరు ఎప్పటికీ కాంతి పుంజాన్ని అధిగమించలేరు. ఎందుకు

కాదా? ఇప్పటివరకు నిర్వహించిన ఏ ప్రయోగమూ ఏ వస్తువును బహిర్గతం చేయలేదు

రూపం కాంతి వేగాన్ని చేరుకుంటుంది. బాగా పరీక్షించిన భౌతిక శాస్త్ర నియమాలు అంచనా మరియు

ఆ వాస్తవాన్ని లెక్కించండి. ఈ స్టేట్‌మెంట్‌లు మూసి మనసుతో ఉన్నాయని నాకు తెలుసు.

గతంలో అత్యంత ఎముకలతో కూడిన, సైన్స్ ఆధారిత ప్రకటనలు కొన్ని

ఆవిష్కర్తలు మరియు ఇంజనీర్ల చాతుర్యాన్ని తక్కువగా అంచనా వేశారు: “మేము చేస్తాము

ఎప్పుడూ ఎగరదు." "ఫ్లైయింగ్ వాణిజ్యపరంగా ఎప్పటికీ సాధ్యం కాదు." “మేము ఎప్పటికీ చేయము

అణువును విభజించండి. "మేము ధ్వని అవరోధాన్ని ఎప్పటికీ విచ్ఛిన్నం చేయము." “మేము ఎప్పటికీ చేయము

చంద్రునికి వెళ్ళు." వారికి ఉమ్మడిగా ఉన్న విషయం ఏమిటంటే, ఏ చట్టబద్ధత లేదు

భౌతికశాస్త్రం వారి మార్గంలో నిలిచింది.

"మేము ఎప్పటికీ కాంతి పుంజాన్ని అధిగమించము" అనే వాదన గుణాత్మకంగా ఉంది

విభిన్న అంచనా. ఇది ప్రాథమిక, సమయం-పరీక్షించిన భౌతిక సూత్రాల నుండి ప్రవహిస్తుంది.

భవిష్యత్ నక్షత్రాల ప్రయాణికుల కోసం హైవే సంకేతాలు న్యాయబద్ధంగా చదవబడతాయి:

కాంతి వేగం: ఇది కేవలం మంచి ఆలోచన కాదు, ఇది చట్టం

ఎర్త్ రోడ్లపై వేగంగా క్యాచ్ చేయడం కాకుండా, మంచి విషయం

భౌతిక శాస్త్ర నియమాల ప్రకారం వారికి ఎటువంటి చట్ట అమలు ఏజెన్సీలు అవసరం లేదు

వాటిని నిర్వహించండి, అయినప్పటికీ నేను ఒకప్పుడు గీకీ T- షర్టును కలిగి ఉన్నాను,

"గురుత్వాకర్షణను పాటించండి."

అన్ని కొలతలు తెలిసిన ప్రాథమిక స్థిరాంకాలు సూచిస్తున్నాయి, మరియు

వాటిని సూచించే భౌతిక చట్టాలు సమయం-ఆధారితమైనవి కావు

స్థానం-ఆధారిత. అవి నిజంగా స్థిరమైనవి మరియు సార్వత్రికమైనవి.

అనేక సహజ దృగ్విషయాలు బహుళ భౌతిక చట్టాలు పనిచేస్తాయి

ఒకేసారి. ఈ వాస్తవం తరచుగా విశ్లేషణను క్లిష్టతరం చేస్తుంది మరియు చాలా సందర్భాలలో,

ఏమి జరుగుతుందో మరియు ఏమి జరుగుతుందో లెక్కించడానికి అధిక-పనితీరు గల కంప్యూటింగ్ అవసరం

ముఖ్యమైన పారామితులను ట్రాక్ చేయండి. కామెట్ షూమేకర్-లెవీ 9

జూలై 1994లో బృహస్పతి యొక్క గ్యాస్-రిచ్ వాతావరణంలోకి పడిపోయింది, ఆపై

పేలింది, అత్యంత ఖచ్చితమైన కంప్యూటర్ మోడల్ ద్రవం యొక్క చట్టాలను మిళితం చేసింది

మెకానిక్స్, థర్మోడైనమిక్స్, కైనమాటిక్స్ మరియు గ్రావిటేషన్. వాతావరణం మరియు

వాతావరణం సంక్లిష్టమైన (మరియు కష్టతరమైనది-) యొక్క ఇతర ప్రముఖ ఉదాహరణలను సూచిస్తుంది.

అంచనా) దృగ్విషయాలు. కానీ వాటిని నియంత్రించే ప్రాథమిక చట్టాలు ఇప్పటికీ ఉన్నాయి

పని. బృహస్పతి యొక్క గ్రేట్ రెడ్ స్పాట్, ప్రబలుతున్న యాంటీసైక్లోన్

కనీసం 350 సంవత్సరాలు బలంగా, ఒకే విధమైన భౌతిక ప్రక్రియల ద్వారా నడపబడుతుంది

ఇది భూమిపై మరియు సౌర వ్యవస్థలో ఇతర చోట్ల తుఫానులను సృష్టిస్తుంది.

సార్వత్రిక సత్యాల యొక్క మరొక తరగతి పరిరక్షణ చట్టాలు, ఇక్కడ

కొంత కొలిచిన పరిమాణంలో ఏది ఉన్నా మారదు.

మూడు ముఖ్యమైనవి ద్రవ్యరాశి మరియు శక్తి పరిరక్షణ, ది

సరళ మరియు కోణీయ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ మరియు పరిరక్షణ

విద్యుత్ ఛార్జ్. ఈ చట్టాలు భూమిపై మరియు ప్రతిచోటా మనకు సాక్ష్యంగా ఉన్నాయి

పార్టికల్ ఫిజిక్స్ డొమైన్ నుండి పెద్ద స్థాయి వరకు చూడాలని అనుకున్నారు

విశ్వం యొక్క నిర్మాణం.

ఈ ప్రగల్భాలు ఉన్నప్పటికీ, స్వర్గంలో అన్నీ పరిపూర్ణంగా లేవు. అది జరుగుతుంది

ఎనభై ఐదు శాతం మూలాన్ని మనం చూడలేము, తాకలేము లేదా రుచి చూడలేము

మనం విశ్వంలో కొలిచే గురుత్వాకర్షణ. ఈ రహస్యమైన చీకటి పదార్థం, ఇది

మనం చూసే పదార్థంపై దాని గురుత్వాకర్షణ పుల్ తప్ప గుర్తించబడలేదు,

మనం ఇంకా కనుగొనవలసిన అన్యదేశ కణాలతో కూడి ఉండవచ్చు లేదా

గుర్తించండి. అయితే ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో కొద్దిమందికి నమ్మకం లేదు

మరియు డార్క్ మేటర్ లేదని సూచించింది-మీరు కేవలం సవరించాలి

న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ నియమం. సమీకరణాలకు కొన్ని భాగాలను జోడించండి

మరియు అంతా బాగానే ఉంటుంది.

బహుశా ఒక రోజు మనం న్యూటన్ యొక్క గురుత్వాకర్షణకు నిజంగా అవసరమని తెలుసుకుంటాము

సర్దుబాటు. అది ఒకే అవుతుంది. ఇంతకుముందు ఒకసారి ఇలా జరిగింది. ఐన్‌స్టీన్ 1916

సాధారణ సాపేక్షత సిద్ధాంతం న్యూటన్ సూత్రాలపై విస్తరించింది

గురుత్వాకర్షణ చాలా ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి ఉన్న వస్తువులకు కూడా వర్తించే విధంగా.

న్యూటన్ యొక్క గురుత్వాకర్షణ నియమం ఈ విస్తరించిన రాజ్యంలో విచ్ఛిన్నమవుతుంది

అతనికి తెలియదు. ఇక్కడ పాఠం ఏమిటంటే మన విశ్వాసం ప్రవహిస్తుంది

చట్టం పరీక్షించబడిన మరియు ధృవీకరించబడిన పరిస్థితుల పరిధి.

ఆ పరిధి ఎంత విస్తృతంగా ఉంటే, చట్టం మరింత శక్తివంతమైనది మరియు శక్తివంతమైనది అవుతుంది

విశ్వాన్ని వర్ణించడం. సాధారణ గృహ గురుత్వాకర్షణ కోసం, న్యూటన్ నియమం

బాగా పనిచేస్తుంది. అది మనలను చంద్రుని వద్దకు చేర్చింది మరియు మమ్మల్ని సురక్షితంగా భూమికి తిరిగి వచ్చింది

1969. బ్లాక్ హోల్స్ మరియు విశ్వం యొక్క పెద్ద-స్థాయి నిర్మాణం కోసం, మేము

సాధారణ సాపేక్షత అవసరం. మరియు మీరు తక్కువ ద్రవ్యరాశి మరియు తక్కువ వేగంతో చొప్పించినట్లయితే

ఐన్స్టీన్ యొక్క సమీకరణాలు అవి అక్షరాలా (లేదా, బదులుగా, గణితశాస్త్రపరంగా) అవుతాయి

న్యూటన్ సమీకరణాలు-మనపై విశ్వాసాన్ని పెంపొందించడానికి అన్ని మంచి కారణాలు

మేము అర్థం చేసుకున్నామని చెప్పుకునే ప్రతిదానిని అర్థం చేసుకోవడం.

శాస్త్రవేత్తకు, భౌతిక చట్టాల సార్వత్రికత విశ్వాన్ని ఒక చేస్తుంది

అద్భుతంగా సాధారణ ప్రదేశం. పోల్చి చూస్తే, మానవ స్వభావం-ది

మనస్తత్వవేత్త యొక్క డొమైన్-అనంతమైన మరింత భయంకరమైనది. అమెరికాలో, స్థానికంగా

పాఠశాల బోర్డులు తరగతి గదిలో బోధించాల్సిన విషయాలపై ఓటు వేస్తాయి. కొన్ని

కేసులు, సాంస్కృతిక, రాజకీయ లేదా ఇష్టానుసారం ఓట్లు వేయబడతాయి

మతపరమైన ఆటుపోట్లు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా, వివిధ నమ్మక వ్యవస్థలు రాజకీయాలకు దారితీస్తాయి

ఎల్లప్పుడూ శాంతియుతంగా పరిష్కరించబడని విభేదాలు. శక్తి మరియు

భౌతిక చట్టాల యొక్క అందం ఏమిటంటే అవి ప్రతిచోటా వర్తిస్తాయి, లేదా అని

మీరు వాటిని నమ్మడానికి ఎంచుకుంటారు.

మరో మాటలో చెప్పాలంటే, భౌతిక శాస్త్ర నియమాల తరువాత, మిగతావన్నీ అభిప్రాయమే.

శాస్త్రవేత్తలు వాదించరని కాదు. మేము చేస్తాము. చాలా. కానీ మేము చేసినప్పుడు, మేము సాధారణంగా సరిపోని లేదా ratty యొక్క వివరణ గురించి అభిప్రాయాలను వ్యక్తపరుస్తుంది మా జ్ఞానం యొక్క రక్తస్రావం సరిహద్దుపై డేటా. ఎక్కడైనా మరియు ఎప్పుడైనా చర్చలో భౌతిక చట్టాన్ని అమలు చేయవచ్చు, చర్చకు హామీ ఇవ్వబడుతుంది

క్లుప్తంగా చెప్పాలంటే: లేదు, శాశ్వత చలన యంత్రం కోసం మీ ఆలోచన ఎప్పటికీ ఉండదు పని; ఇది థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క బాగా పరీక్షించిన చట్టాలను ఉల్లంఘిస్తుంది. లేదు, మీరు చేయలేరు

మీరు తిరిగి వెళ్లి చంపడానికి వీలు కల్పించే సమయ యంత్రాన్ని రూపొందించండి మీరు పుట్టకముందే తల్లి - ఇది కారణ చట్టాలను ఉల్లంఘిస్తుంది. మరియు లేకుండా మొమెంటం చట్టాలను ఉల్లంఘిస్తే, మీరు ఆకస్మికంగా లేవలేరు మరియు హోవర్ చేయలేరు భూమి పైన, మీరు పద్మాసనంలో కూర్చున్నా లేదా.†

భౌతిక చట్టాల పరిజ్ఞానం, కొన్ని సందర్భాల్లో, మీకు అందించగలదు క్రూరమైన వ్యక్తులను ఎదుర్కోగల విశ్వాసం. కొన్ని సంవత్సరాల క్రితం నేను హాట్‌కోకోను కలిగి ఉన్నాను

కాలిఫోర్నియాలోని పసాదేనాలోని డెజర్ట్ దుకాణంలో నైట్‌క్యాప్. దీనితో ఆర్డర్ చేసారు కొరడాతో క్రీమ్, కోర్సు యొక్క. అది టేబుల్ వద్దకు వచ్చినప్పుడు, నేను దాని జాడను చూడలేదు వస్తువులు. నా కోకోలో కొరడాతో చేసిన క్రీమ్ లేదని నేను వెయిటర్‌కి చెప్పిన తర్వాత, అతను నేను దానిని చూడలేకపోయాను ఎందుకంటే అది దిగువకు మునిగిపోయింది. కానీ కొరడాతో కొట్టారు

క్రీమ్ తక్కువ సాంద్రత కలిగి ఉంటుంది మరియు మానవులు తినే అన్ని ద్రవాలపై తేలుతుంది. కాబట్టి

నేను వెయిటర్‌కి రెండు సాధ్యమైన వివరణలు ఇచ్చాను: ఎవరైనా మర్చిపోయారు నా వేడి కోకో లేదా భౌతిక శాస్త్ర సార్వత్రిక నియమాలకు కొరడాతో చేసిన క్రీమ్‌ను జోడించండి అతని రెస్టారెంట్‌లో భిన్నంగా ఉన్నాయి. ఒప్పుకోని, అతను ధిక్కరించి తీసుకొచ్చాడు తన దావాను ప్రదర్శించడానికి కొరడాతో చేసిన క్రీమ్. ఒకసారి బాబ్ చేసిన తర్వాత లేదా రెండుసార్లు కొరడాతో చేసిన క్రీమ్ పైకి లేచి, సురక్షితంగా తేలుతూ ఉంటుంది.

భౌతిక చట్టం యొక్క సార్వత్రికతకు ఇంతకంటే మంచి రుజువు ఏమి కావాలి?

3.లెట్ దేర్ బి లైట్

బిగ్ బ్యాంగ్ తర్వాత, కాస్మోస్ యొక్క ప్రధాన ఎజెండా విస్తరణ, ఎప్పుడూ

ఖాళీని నింపిన శక్తి యొక్క ఏకాగ్రతను పలుచన చేస్తుంది. ప్రతి పాస్ తో

విశ్వం కొంచెం పెద్దదిగా, కొంచెం చల్లగా మరియు కొద్దిగా మారింది

కొంచెం మసకబారిన. ఇంతలో, పదార్థం మరియు శక్తి ఒక రకమైన అపారదర్శకతలో సహ-నివసిస్తాయి

సూప్, దీనిలో స్వేచ్ఛా-శ్రేణి ఎలక్ట్రాన్లు నిరంతరంగా ప్రతి ఫోటాన్‌లను చెల్లాచెదురుగా ఉంచుతాయి

ఏ దారి.

380,000 సంవత్సరాలు, విషయాలు ఆ విధంగానే జరిగాయి.

ఈ ప్రారంభ యుగంలో, ఫోటాన్‌లు ఎదుర్కొనే ముందు ఎక్కువ దూరం ప్రయాణించలేదు

ఎలక్ట్రాన్. అప్పటికి, విశ్వమంతా చూడటమే మీ లక్ష్యం అయితే,

మీరు చేయలేరు. మీరు గుర్తించిన ఏదైనా ఫోటాన్ ఎలక్ట్రాన్ కుడివైపున ఉన్నట్లు గుర్తించబడింది

మీ ముక్కు ముందు, నానో- మరియు పికోసెకన్ల ముందు. † అది కాబట్టి

మీ కళ్లను చేరేలోపు సమాచారం ప్రయాణించగల అతి పెద్ద దూరం,

విశ్వం మొత్తం ప్రతి దిశలో మెరుస్తున్న అపారదర్శక పొగమంచు

మీరు చూసారు. సూర్యుడు మరియు అన్ని ఇతర నక్షత్రాలు కూడా ఇలాగే ప్రవర్తిస్తాయి.

ఉష్ణోగ్రత పడిపోతున్నప్పుడు, కణాలు మరింత నెమ్మదిగా కదులుతాయి. మరియు

సరిగ్గా అప్పుడే, విశ్వం యొక్క ఉష్ణోగ్రత మొదట తగ్గినప్పుడు

ఎరుపు-వేడి 3,000 డిగ్రీల కెల్విన్ కంటే తక్కువ, ఎలక్ట్రాన్లు మందగించాయి

ప్రోటాన్‌లను దాటడం ద్వారా సంగ్రహించడానికి సరిపోతుంది, తద్వారా పూర్తి స్థాయిని తీసుకువస్తుంది

ప్రపంచంలోకి అణువులు. ఇది గతంలో వేధించిన ఫోటాన్‌లను సెట్ చేయడానికి అనుమతించింది

ఉచిత మరియు విశ్వం అంతటా నిరంతరాయమైన మార్గాల్లో ప్రయాణం.

ఈ "విశ్వ నేపథ్యం" మిగిలిపోయిన కాంతి యొక్క అవతారం

మిరుమిట్లుగొలిపే, సిజ్లింగ్ ప్రారంభ విశ్వం నుండి, మరియు కేటాయించవచ్చు a

ఉష్ణోగ్రత, స్పెక్ట్రమ్‌లోని ఏ భాగం ఆధిపత్య ఫోటాన్‌ల ఆధారంగా ఉంటుంది

ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి. కాస్మోస్ చల్లగా కొనసాగింది, ఫోటాన్లు ఉన్నాయి

స్పెక్ట్రం యొక్క కనిపించే భాగంలో జన్మించిన వారు విస్తరిస్తున్న శక్తిని కోల్పోయారు

విశ్వం మరియు చివరికి స్పెక్ట్రం క్రిందికి జారి, ఇన్‌ఫ్రారెడ్‌లోకి మార్ఫింగ్ చేయబడింది

ఫోటాన్లు. కనిపించే కాంతి ఫోటాన్లు బలహీనంగా మారినప్పటికీ

బలహీనంగా ఉంటాయి, అవి ఫోటాన్‌లుగా మారడం ఆగిపోలేదు.

స్పెక్ట్రమ్‌లో తదుపరి ఏమిటి? నేడు, విశ్వం ఒక ద్వారా విస్తరించింది

ఫోటాన్లు విడిపించబడిన సమయం నుండి 1,000 కారకం మరియు కాస్మిక్

నేపథ్యం, క్రమంగా, 1,000 కారకంతో చల్లబడుతుంది. కనిపించే కాంతి అంతా

ఆ యుగంలోని ఫోటాన్లు 1/1,000వ వంతు శక్తివంతంగా మారాయి. వారు

ఇప్పుడు మైక్రోవేవ్‌లు, ఇక్కడే మనం ఆధునిక మోనికర్‌ని పొందాము

"కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ బ్యాక్‌గ్రౌండ్," లేదా సంక్షిప్తంగా CMB. దీన్ని కొనసాగించండి మరియు

యాభై బిలియన్ సంవత్సరాల తర్వాత ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు దీని గురించి వ్రాస్తారు

కాస్మిక్ రేడియోవేవ్ నేపథ్యం.

వేడి చేయడం వల్ల ఏదైనా మెరుస్తున్నప్పుడు, అది అన్ని భాగాలలో కాంతిని ప్రసరిస్తుంది

స్పెక్ట్రం యొక్క, కానీ ఎల్లప్పుడూ ఎక్కడో ఒకచోట గరిష్ట స్థాయికి చేరుకుంటుంది. గృహ దీపాల కోసం

ఇప్పటికీ మెరుస్తున్న లోహపు తంతువులను ఉపయోగిస్తున్నాయి, బల్బులన్నీ ఇన్‌ఫ్రారెడ్‌లో గరిష్టంగా ఉంటాయి,

మూలంగా వారి అసమర్థతకు ఏకైక గొప్ప సహకారి

కనిపించే కాంతి. మన ఇంద్రియాలు ఇన్‌ఫ్రారెడ్‌ని వెచ్చదనం రూపంలో మాత్రమే గుర్తిస్తాయి

మా చర్మం. అధునాతన లైటింగ్ టెక్నాలజీలో LED విప్లవం సృష్టిస్తుంది

యొక్క అదృశ్య భాగాలపై వాటేజీని వృధా చేయకుండా స్వచ్ఛమైన కనిపించే కాంతి

స్పెక్ట్రం. మీరు ఇలా పిచ్చిగా అనిపించే వాక్యాలను పొందవచ్చు: “7

ప్యాకేజింగ్‌పై వాట్స్ LED 60 వాట్స్ ఇన్‌కాండిసెంట్‌ను భర్తీ చేస్తుంది.

ఒకప్పుడు అద్భుతంగా ప్రకాశించే దాని యొక్క శేషం

CMB మేము ప్రకాశవంతమైన కానీ శీతలీకరణ వస్తువు నుండి ఆశించే ప్రొఫైల్‌ను కలిగి ఉంది: ఇది గరిష్ట స్థాయికి చేరుకుంటుంది

స్పెక్ట్రమ్‌లోని ఒక భాగం అయితే స్పెక్ట్రమ్‌లోని ఇతర భాగాలలో ప్రసరిస్తుంది

బాగా. ఈ సందర్భంలో, మైక్రోవేవ్‌లలో గరిష్ట స్థాయికి చేరుకోవడంతో పాటు, CMB కూడా ఇస్తుంది

కొన్ని రేడియో తరంగాలు మరియు అదృశ్యమయ్యే తక్కువ సంఖ్యలో ఫోటాన్లు

అధిక శక్తి.

ఇరవయ్యవ శతాబ్దం మధ్యలో, విశ్వోద్భవ శాస్త్రం యొక్క ఉపవిభాగం-కాదు

కాస్మోటాలజీతో అయోమయం చెందిందిఎక్కువ డేటా లేదు. మరియు డేటా ఎక్కడ ఉంది

చాలా తక్కువ, పోటీ ఆలోచనలు తెలివైన మరియు కోరికతో ఉంటాయి. ది

CMB ఉనికిని రష్యన్-జన్మించిన అమెరికన్ అంచనా వేశారు

భౌతిక శాస్త్రవేత్త జార్జ్ గామో మరియు 1940లలో సహచరులు. ది

ఈ ఆలోచనల పునాది బెల్జియన్ యొక్క 1927 పని నుండి వచ్చింది

భౌతిక శాస్త్రవేత్త మరియు పూజారి జార్జెస్ లెమైట్రే, అతను సాధారణంగా గుర్తించబడ్డాడు

బిగ్ బ్యాంగ్ విశ్వోద్భవ శాస్త్రం యొక్క "తండ్రి". కానీ అది అమెరికన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు

రాల్ఫ్ ఆల్ఫర్ మరియు రాబర్ట్ హెర్మాన్ 1948లో మొదటగా ఏమి అంచనా వేశారు

కాస్మిక్ నేపథ్యం యొక్క ఉష్ణోగ్రత ఉండాలి. వారు వారి ఆధారంగా

మూడు స్తంభాలపై లెక్కలు: 1) ఐన్‌స్టీన్ యొక్క 1916 సాధారణ సిద్ధాంతం

సాపేక్షత; 2) ఎడ్విన్ హబుల్ యొక్క 1929 ఆవిష్కరణ విశ్వం

విస్తరిస్తోంది; మరియు 3) ముందు మరియు ప్రయోగశాలలలో అణు భౌతిక శాస్త్రం అభివృద్ధి చేయబడింది

ప్రపంచ యుద్ధం యొక్క అణు బాంబులను నిర్మించిన మాన్హాటన్ ప్రాజెక్ట్ సమయంలో

II.

హెర్మన్ మరియు ఆల్ఫర్ 5 ఉష్ణోగ్రతను లెక్కించి ప్రతిపాదించారు

విశ్వానికి కెల్విన్ డిగ్రీలు. సరే, అది కేవలం తప్పు. ది

ఈ మైక్రోవేవ్‌ల యొక్క ఖచ్చితమైన ఉష్ణోగ్రత 2.725 డిగ్రీలు,

కొన్నిసార్లు 2.7 డిగ్రీలుగా వ్రాయబడుతుంది మరియు మీరు సంఖ్యాపరంగా సోమరిగా ఉంటే,

విశ్వం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను 3కి చుట్టుముట్టినందుకు ఎవరూ మిమ్మల్ని తప్పు పట్టరు

డిగ్రీలు.

ఒక్క క్షణం ఆగుదాం. హెర్మన్ మరియు ఆల్ఫర్ అణు భౌతిక శాస్త్రాన్ని ఉపయోగించారు

తాజాగా ల్యాబ్‌లో సేకరించి, దానిని ఊహాజనిత పరిస్థితులకు వర్తింపజేసారు

ప్రారంభ విశ్వం. దీని నుండి, వారు బిలియన్ల సంవత్సరాల ముందుకు సాగించారు,

ఈ రోజు విశ్వం ఏ ఉష్ణోగ్రతలో ఉండాలో లెక్కిస్తోంది. అది వారి

అంచనా రిమోట్‌గా అంచనా వేసినప్పటికీ సరైన సమాధానం అద్భుతమైనది

మానవ అంతర్దృష్టి విజయం. వారు ఒక కారకం లేదా పది, లేదా

వంద, లేదా వారు కూడా అక్కడ లేని ఏదో ఊహించి ఉండవచ్చు.

ఈ ఘనతపై వ్యాఖ్యానిస్తూ, అమెరికన్ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త J. రిచర్డ్ గాట్

పేర్కొన్నాడు, "నేపథ్యం ఉనికిలో ఉందని ఊహించడం మరియు దానిని పొందడం

2 కారకం లోపల ఉష్ణోగ్రత సరైనది, అంచనా వేసినట్లుగా ఉంది a

50 అడుగుల వెడల్పు ఉన్న ఫ్లయింగ్ సాసర్ వైట్ హౌస్ లాన్‌లో దిగుతుంది, కానీ

బదులుగా, 27 అడుగుల వెడల్పు ఉన్న ఫ్లయింగ్ సాసర్ కనిపించింది.

కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ నేపథ్యం యొక్క మొదటి ప్రత్యక్ష పరిశీలన

1964లో అమెరికన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు ఆర్నో పెన్జియాస్ అనుకోకుండా తయారు చేశారు

మరియు పరిశోధనా శాఖ అయిన బెల్ టెలిఫోన్ లాబొరేటరీస్‌కి చెందిన రాబర్ట్ విల్సన్

AT&T. 1960లలో మైక్రోవేవ్‌ల గురించి అందరికీ తెలుసు, కానీ దాదాపు లేదు

వాటిని గుర్తించే సాంకేతికత ఒకటి ఉంది. బెల్ ల్యాబ్స్, ఒక మార్గదర్శకుడు

కమ్యూనికేషన్ పరిశ్రమ, దీని కోసం గొడ్డు మాంసం, కొమ్ము ఆకారపు యాంటెన్నాను అభివృద్ధి చేసింది

కేవలం ఆ ప్రయోజనం.

అయితే ముందుగా, మీరు సిగ్నల్‌ను పంపాలనుకుంటే లేదా స్వీకరించాలనుకుంటే, మీరు కోరుకోరు

చాలా మూలాలు దానిని కలుషితం చేస్తున్నాయి. పెన్జియాస్ మరియు విల్సన్ ప్రయత్నించారు

ఎనేబుల్ చేయడానికి, వారి రిసీవర్‌కి బ్యాక్‌గ్రౌండ్ మైక్రోవేవ్ జోక్యాన్ని కొలవండి

స్పెక్ట్రమ్ యొక్క ఈ బ్యాండ్‌లో శుభ్రమైన, శబ్దం లేని కమ్యూనికేషన్. వాళ్ళు

విశ్వ శాస్త్రవేత్తలు కాదు. వారు మైక్రోవేవ్‌ను సానబెట్టే టెక్నో-విజార్డ్‌లు

రిసీవర్, మరియు గామో, హెర్మాన్ మరియు ఆల్ఫర్ అంచనాల గురించి తెలియదు.

పెన్జియాస్ మరియు విల్సన్ నిర్ణయాత్మకంగా వెతకనిది

కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ నేపథ్యం; వారు క్రొత్తదాన్ని తెరవడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు

AT&T కోసం కమ్యూనికేషన్ ఛానెల్.

పెన్జియాస్ మరియు విల్సన్ వారి ప్రయోగాన్ని అమలు చేసారు మరియు వారి నుండి తీసివేసారు

వారు జోక్యం చేసుకునే అన్ని తెలిసిన భూసంబంధమైన మరియు విశ్వ మూలాల డేటా

గుర్తించవచ్చు, కానీ సిగ్నల్ యొక్క ఒక భాగం దూరంగా లేదు మరియు అవి కేవలం

దాన్ని ఎలా తొలగించాలో అర్థం కాలేదు. చివరకు వారు లోపలికి చూశారు

డిష్ మరియు అక్కడ పావురాలు గూడు చూసింది. కాబట్టి వారు ఆందోళన చెందారు a
తెలుపు విద్యుద్వాహక పదార్థం (పావురం పూప్) దీనికి కారణం కావచ్చు
సిగ్నల్, ఎందుకంటే డిటెక్టర్ ఏ దిశలో ఉన్నా వారు దానిని గుర్తించారు
ఎత్తి చూపారు. విద్యుద్వాహక పదార్థాన్ని శుభ్రపరిచిన తర్వాత, జోక్యం
కొద్దిగా పడిపోయింది, కానీ మిగిలిపోయిన సిగ్నల్ మిగిలిపోయింది. కాగితం వారు
1965లో ప్రచురించబడినది ఈ లెక్కలేని "అదనపు యాంటెన్నా గురించి
ఉష్ణోగ్రత."††
ఇంతలో, రాబర్ట్ డికే నేతృత్వంలోని ప్రిన్స్టన్‌లోని భౌతిక శాస్త్రవేత్తల బృందం,
CMBని కనుగొనడానికి ప్రత్యేకంగా ఒక డిటెక్టర్‌ని నిర్మిస్తున్నారు. కానీ వారు చేయలేదు
బెల్ ల్యాబ్స్ యొక్క వనరులు ఉన్నాయి, కాబట్టి వారి పని కొంచెం నెమ్మదిగా సాగింది. మరియు
డిక్ మరియు అతని సహచరులు పెన్జియాస్ మరియు విల్సన్ గురించి విన్న క్షణం
పని, ప్రిన్స్టన్ బృందం గమనించిన అదనపు యాంటెన్నా సరిగ్గా తెలుసు
ఉష్ణోగ్రత ఉంది. ప్రతిదీ సరిపోతుంది: ముఖ్యంగా ఉష్ణోగ్రత కూడా, మరియు
ఆకాశంలో ప్రతి దిశ నుండి సిగ్నల్ వచ్చింది.
1978లో, పెన్జియాస్ మరియు విల్సన్ తమ ఆవిష్కరణకు నోబెల్ బహుమతిని గెలుచుకున్నారు.
మరియు 2006లో, అమెరికన్ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు జాన్ సి. మాథర్ మరియు జార్జ్ ఎఫ్.
CMBని విస్తృతంగా పరిశీలించినందుకు స్మూట్ నోబెల్ బహుమతిని పంచుకుంటారు
స్పెక్ట్రమ్ యొక్క పరిధి, తెలివైన నర్సరీ నుండి విశ్వోద్భవ శాస్త్రాన్ని తీసుకురావడం
ఖచ్చితత్వం, ప్రయోగాత్మక శాస్త్రం యొక్క రాజ్యంలోకి పరీక్షించని ఆలోచనలు.

ఎందుకంటే సుదూర ప్రాంతాల నుంచి కాంతి మనల్ని చేరుకోవడానికి సమయం పడుతుంది
విశ్వం, మనం లోతైన అంతరిక్షంలోకి చూస్తే, మనం నిజంగా యుగాలను తిరిగి చూస్తాము.
కాబట్టి దూరంగా, దూరంగా ఉన్న గెలాక్సీ యొక్క తెలివైన నివాసులు కొలవవలసి ఉంటుంది
ప్రస్తుతానికి కాస్మిక్ బ్యాక్‌గ్రౌండ్ రేడియేషన్ యొక్క ఉష్ణోగ్రత
మన చూపుల ద్వారా సంగ్రహించబడినప్పుడు, వారు 2.7 డిగ్రీల కంటే ఎక్కువ రీడింగ్‌ని
పొందాలి,
ఎందుకంటే వారు మనకంటే చిన్న, చిన్న, వేడి విశ్వంలో నివసిస్తున్నారు.
మీరు ఈ పరికల్పనను నిజంగా పరీక్షించవచ్చని తేలింది. అణువు

cyanogen CN (ఒకప్పుడు దోషులుగా నిర్ధారించబడిన హంతకులపై క్రియాశీలకంగా ఉపయోగించబడింది

వారి అమలు చేసే వారిచే నిర్వహించబడే వాయువు యొక్క భాగం) ద్వారా ఉత్తేజితమవుతుంది

మైక్రోవేవ్‌లకు గురికావడం. మైక్రోవేవ్‌లు లోపల ఉన్న వాటి కంటే వెచ్చగా ఉంటే

మా CMB, అవి అణువును కొంచెం ఉత్తేజపరుస్తాయి. బిగ్ బ్యాంగ్ మోడల్‌లో,

సుదూర, చిన్న గెలాక్సీలలోని సైనోజెన్ ఒక వెచ్చగా స్నానం చేయబడుతుంది

మన స్వంత పాలపుంత గెలాక్సీలోని సైనోజెన్ కంటే విశ్వ నేపథ్యం.

మరియు మనం గమనించేది సరిగ్గా అదే.

మీరు ఈ విషయాన్ని తయారు చేయలేరు.

వీటిలో దేనినైనా ఎందుకు ఆసక్తికరంగా ఉండాలి? విశ్వం అపారదర్శకమైంది

బిగ్ బ్యాంగ్ తర్వాత 380,000 సంవత్సరాల వరకు, కాబట్టి మీరు సాక్ష్యమివ్వలేరు

మీరు ముందువరుసలో మధ్యలో కూర్చున్నప్పటికీ విషయం ఆకారంలోకి వస్తుంది. మీరు

గెలాక్సీ సమూహాలు మరియు శూన్యాలు ఎక్కడ ప్రారంభమవుతున్నాయో చూడలేదు

రూపం. ఎవరైనా చూడదగిన ఏదైనా చూడడానికి ముందు, ఫోటాన్లు

దీని వాహకాలుగా విశ్వం అంతటా ఎటువంటి ఆటంకం లేకుండా ప్రయాణించవలసి వచ్చింది

సమాచారం.

ప్రతి ఫోటాన్ దాని క్రాస్-కాస్మోస్ ప్రయాణాన్ని ప్రారంభించిన ప్రదేశం

ఇది ఎప్పటికీ దాని మార్గంలో నిలబడే చివరి ఎలక్ట్రాన్‌లోకి ప్రవేశించింది-

"చివరి స్కాటర్ పాయింట్." మరింత ఎక్కువ ఫోటాన్లు స్మాక్ చేయబడకుండా తప్పించుకుంటాయి,

అవి దాదాపు 120,000 సంవత్సరాల చివరి స్కాటర్ యొక్క విస్తరిస్తున్న "ఉపరితలాన్ని" సృష్టిస్తాయి

లోతైన. ఆ ఉపరితలం విశ్వంలోని అన్ని పరమాణువులు పుట్టింది: a

ఎలక్ట్రాన్ ఒక పరమాణు కేంద్రకం, మరియు రూపంలో కొద్దిగా శక్తి పల్స్ కలుస్తుంది

ఒక ఫోటాన్ అడవి ఎరుపు రంగులోకి ఎగురుతుంది.

అప్పటికి, విశ్వంలోని కొన్ని ప్రాంతాలు అప్పటికే కలిసిపోవడం ప్రారంభించాయి

వాటి భాగాల గురుత్వాకర్షణ ఆకర్షణ ద్వారా. చివరిగా చెల్లాచెదురుగా ఉన్న ఫోటాన్లు

ఈ ప్రాంతాలలో ఆఫ్ ఎలక్ట్రాన్లు భిన్నమైన, కొద్దిగా చల్లగా అభివృద్ధి చెందాయి

లో కూర్చున్న తక్కువ స్నేహశీలియైన ఎలక్ట్రాన్‌లను చెదరగొట్టే వాటి కంటే ప్రొఫైల్

ఎక్కడా మధ్యలో. పదార్థం పేరుకుపోయిన చోట, గురుత్వాకర్షణ బలం

పెరిగింది, మరింత ఎక్కువ పదార్థాన్ని సేకరించేందుకు వీలు కల్పిస్తుంది. ఈ ప్రాంతాలు సీడ్ చేశాయి

ఇతర ప్రాంతాలు సాపేక్షంగా మిగిలి ఉండగా, గెలాక్సీ సూపర్‌క్లస్టర్‌ల ఏర్పాటు

ఖాళీ.

మీరు కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ నేపథ్యాన్ని వివరంగా మ్యాప్ చేసినప్పుడు, మీరు కనుగొంటారు

ఇది పూర్తిగా మృదువైనది కాదు. ఇది కొంచెం వేడిగా ఉండే మచ్చలను కలిగి ఉంది మరియు

సగటు కంటే కొంచెం చల్లగా ఉంటుంది. ఈ ఉష్ణోగ్రత వైవిధ్యాలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా

CMB- అంటే చివరి ఉపరితలంలోని నమూనాలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా

స్కాటర్ - పదార్థం యొక్క నిర్మాణం మరియు కంటెంట్ ఏమిటో మనం ఊహించవచ్చు

ప్రారంభ విశ్వం. గెలాక్సీలు మరియు సమూహాలు ఎలా ఉన్నాయో గుర్తించడానికి

సూపర్‌క్లస్టర్‌లు పుట్టుకొచ్చాయి, మేము మా అత్యుత్తమ ప్రోబ్‌ని ఉపయోగిస్తాము, ఇది శక్తివంతమైన సమయం

కాస్మిక్ చరిత్రను పునర్నిర్మించడానికి ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలను శక్తివంతం చేసే క్యాప్సూల్

రివర్స్. దాని నమూనాలను అధ్యయనం చేయడం అనేది ఒక విధమైన విశ్వరూపాన్ని ప్రదర్శించడం లాంటిది

ఫ్రెనాలజీ, మేము శిశు విశ్వం యొక్క పుర్రె గడ్డలను విశ్లేషిస్తాము.

సమకాలీన మరియు ఇతర పరిశీలనల ద్వారా నిర్బంధించబడినప్పుడు

సుదూర విశ్వం, CMB అన్ని రకాల ప్రాథమికాలను డీకోడ్ చేయడానికి మిమ్మల్ని అనుమతిస్తుంది

విశ్వ లక్షణాలు. యొక్క పరిమాణాలు మరియు ఉష్ణోగ్రతల పంపిణీని సరిపోల్చండి

వెచ్చని మరియు చల్లని ప్రాంతాలు మరియు మీరు శక్తి ఎంత బలంగా ఉందో ఊహించవచ్చు

ఆ సమయంలో గురుత్వాకర్షణ ఉంది మరియు పదార్థం ఎంత త్వరగా పేరుకుపోయింది, అనుమతిస్తుంది

అప్పుడు మీరు ఎంత సాధారణ పదార్థం, కృష్ణ పదార్థం మరియు చీకటిని అంచనా వేయాలి

శక్తి విశ్వంలో ఉంది. ఇక్కడ నుండి, చెప్పడం సూటిగా ఉంటుంది

విశ్వం శాశ్వతంగా విస్తరిస్తుంది లేదా.

సాధారణ విషయం ఏమిటంటే మనమందరం సృష్టించబడ్డాము. ఇది గురుత్వాకర్షణ మరియు

కాంతితో సంకర్షణ చెందుతుంది. డార్క్ మేటర్ అనేది ఒక రహస్య పదార్థం

గురుత్వాకర్షణ కానీ తెలిసిన ఏ విధంగా కాంతితో సంకర్షణ చెందదు. డార్క్ ఎనర్జీ అంటే

దీనికి విరుద్ధంగా పనిచేసే స్థలం యొక్క శూన్యంలో ఒక రహస్యమైన ఒత్తిడి

గురుత్వాకర్షణ దిశ, విశ్వం దాని కంటే వేగంగా విస్తరించేలా బలవంతం చేస్తుంది

లేకపోతే చేస్తాను.

మా ఫ్రెనోలాజికల్ పరీక్ష ఏమి చెబుతుందో మేము ఎలా అర్థం చేసుకున్నాము

విశ్వం ప్రవర్తించింది, కానీ విశ్వంలో ఎక్కువ భాగం వాటి గురించిన అంశాలతో రూపొందించబడింది

ఇది మేము క్లూలెస్. మన అజ్ఞానం యొక్క లోతైన ప్రాంతాలు అయినప్పటికీ,

నేడు, మునుపెన్నడూ లేని విధంగా, విశ్వోద్భవ శాస్త్రానికి ఒక యాంకర్ ఉంది, ఎందుకంటే CMB

మనమందరం నడిచిన పోర్టల్‌ను వెల్లడిస్తుంది. ఇది ఒక పాయింట్

ఆసక్తికరమైన భౌతిక శాస్త్రం జరిగింది మరియు విశ్వం గురించి మనం ఎక్కడ నేర్చుకున్నాము

దాని కాంతిని విడుదల చేయడానికి ముందు మరియు తరువాత.

కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ నేపథ్యం యొక్క సాధారణ ఆవిష్కరణ మారింది

పురాణాల కంటే విశ్వోద్భవ శాస్త్రం. కానీ అది ఖచ్చితమైనది

మరియు మారిన కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ నేపథ్యం యొక్క వివరణాత్మక మ్యాప్

విశ్వోద్భవ శాస్త్రం ఒక ఆధునిక శాస్త్రంలోకి. కాస్మోలాజిస్టులకు అహం పుష్కలంగా ఉంటుంది.

మీ పని ఏమి తెచ్చిందో అంచనా వేయడానికి మీరు ఎలా కాదు

విశ్వం ఉనికిలోకి? డేటా లేకుండా, వారి వివరణలు న్యాయమైనవి

పరికల్పనలు. ఇప్పుడు, ప్రతి కొత్త పరిశీలన, డేటా యొక్క ప్రతి మొర్సెల్, a

రెండు అంచుల కత్తి: ఇది విశ్వోద్భవ శాస్త్రం యొక్క రకంగా వృద్ధి చెందడానికి వీలు కల్పిస్తుంది

మిగిలిన సైన్స్ చాలా ఆనందించే పునాది, కానీ అది కూడా

తగినంత డేటా లేనప్పుడు ప్రజలు ఆలోచించే సిద్ధాంతాలను నిర్బంధిస్తుంది

అవి సరైనవా లేదా తప్పు అని చెప్పడానికి.

అది లేకుండా ఏ శాస్త్రమూ పరిపక్వత సాధించదు.

4 .గెలాక్సీల మధ్య

కాస్మిక్ భాగాలలో, గెలాక్సీలు సాధారణంగా పొందేవి

లెక్కించారు. పరిశీలించదగిన విశ్వం కలిగి ఉండవచ్చని తాజా అంచనాలు చూపిస్తున్నాయి

వాటిలో వంద బిలియన్లు. ప్రకాశవంతమైన మరియు అందమైన మరియు నక్షత్రాలతో నిండిపోయింది,

గెలాక్సీలు దేశంలోని నగరాల వలె అంతరిక్షంలోని చీకటి శూన్యాలను అలంకరిస్తాయి

రాత్రి. అయితే ఖాళీ స్థలం ఎంత శూన్యం? (ఎంత ఖాళీగా ఉంది

నగరాల మధ్య పల్లె?) గెలాక్సీలు మీ ముఖంలో ఉన్నందున, మరియు

మరేమీ ముఖ్యమైనది కాదని వారు మనల్ని విశ్వసిస్తారు కాబట్టి

విశ్వం అయితే వాటి మధ్య కష్టతరమైన విషయాలను కలిగి ఉండవచ్చు

గెలాక్సీలు. బహుశా ఆ విషయాలు మరింత ఆసక్తికరంగా ఉండవచ్చు లేదా మరింత ముఖ్యమైనవి కావచ్చు

గెలాక్సీల కంటే విశ్వం యొక్క పరిణామం.

మన స్వంత స్పైరల్ ఆకారపు గెలాక్సీ, పాలపుంత, దాని పేరు పెట్టబడింది

భూమి యొక్క రాత్రిపూట ఆకాశం అంతటా అన్ ఎయిడెడ్ కంటికి చిందిన పాలు.

నిజానికి, "గెలాక్సీ" అనే పదం గ్రీకు గెలాక్సీల నుండి వచ్చింది,

"పాలు." మా జత సమీప-పొరుగు గెలాక్సీలు, 600,000 కాంతి సంవత్సరాల

దూరం, చిన్నవి మరియు సక్రమంగా ఆకారంలో ఉంటాయి. ఫెర్డినాండ్ మాగెల్లాన్

ఓడ యొక్క లాగ్ అతని ప్రసిద్ధ రౌండ్-ప్రపంచంలో ఈ విశ్వ వస్తువులను గుర్తించింది

1519 సముద్రయానం. అతని గౌరవార్థం, మేము వాటిని పెద్ద మరియు చిన్న అని పిలుస్తాము

మాగెల్లానిక్ మేఘాలు, మరియు అవి ప్రధానంగా దక్షిణం నుండి కనిపిస్తాయి

ఆకాశంలో ఒక జత మేఘాల స్ప్లాచ్‌ల వంటి అర్ధగోళం, దాటి ఆపివేయబడింది

నక్షత్రాలు. మన గెలాక్సీ కంటే సమీప గెలాక్సీ రెండు మిలియన్ల కాంతి సంవత్సరాలు

దూరంగా, ఆండ్రోమెడ రాశిని గుర్తించే నక్షత్రాలకు మించి.

ఈ స్పైరల్ గెలాక్సీ, చారిత్రాత్మకంగా ఆండ్రోమెడలోని గ్రేట్ నెబ్యులాగా పిలువబడింది,

పాలపుంత యొక్క కొంత భారీ మరియు ప్రకాశవంతమైన జంట.

ప్రతి సిస్టమ్ యొక్క పేరు ఉనికికి సూచనగా లేదని గమనించండి

నక్షత్రాలు: పాలపుంత, మాగెల్లానిక్ మేఘాలు, ఆండ్రోమెడ నెబ్యులా. మూడు
టెలిస్కోప్‌లు కనిపెట్టబడక ముందే పేరు పెట్టబడ్డాయి, కాబట్టి అవి ఇంకా లేవు
వారి నక్షత్ర నియోజకవర్గాలలో పరిష్కరించబడింది.

9వ అధ్యాయంలో వివరించిన విధంగా, టెలిస్కోప్‌లు పనిచేయడం వల్ల ప్రయోజనం లేకుండా
కాంతి యొక్క బహుళ బ్యాండ్‌లలో మనం ఇప్పటికీ వాటి మధ్య ఖాళీని ప్రకటించవచ్చు
గెలాక్సీలు ఖాళీగా ఉండాలి. ఆధునిక డిటెక్టర్లు మరియు ఆధునిక సిద్ధాంతాల సహాయంతో,
మేము మా విశ్వ గ్రామీణ ప్రాంతాలను పరిశీలించాము మరియు అన్ని రకాల కష్టాలను
వెల్లడించాము-

విషయాలను గుర్తించండి: మరగుజ్జు గెలాక్సీలు, రన్‌అవే నక్షత్రాలు, రన్‌అవే నక్షత్రాలు
పేలుడు, మిలియన్-డిగ్రీ ఎక్స్-రే-ఉద్గార వాయువు, డార్క్ మేటర్, లేత నీలం
గెలాక్సీలు, సర్వవ్యాప్త వాయు మేఘాలు, సూపర్-డూపర్ హై-ఎనర్జీ చార్జ్
కణాలు, మరియు రహస్యమైన క్వాంటం వాక్యూమ్ శక్తి. వంటి జాబితాతో
విశ్వంలోని అన్ని సరదాలు వాటి మధ్యనే జరుగుతాయని ఒకరు వాదించవచ్చు
వాటి లోపల కాకుండా గెలాక్సీలు.

విశ్వసనీయంగా సర్వే చేయబడిన స్థలంలో, మరగుజ్జు గెలాక్సీల సంఖ్య కంటే ఎక్కువగా
ఉంటుంది
పెద్ద గెలాక్సీలు పది నుండి ఒకటి కంటే ఎక్కువ. నేను వ్రాసిన మొదటి వ్యాసం
విశ్వం, 1980ల ప్రారంభంలో, "ది గెలాక్సీ అండ్ ది సెవెన్" అని పేరు పెట్టారు
మరుగుజ్జులు, ”మిల్కీ వే యొక్క చిన్న కుటుంబాన్ని సూచిస్తుంది. నుండి
అప్పుడు, స్థానిక మరగుజ్జు గెలాక్సీల సంఖ్య డజన్ల కొద్దీ లెక్కించబడుతుంది.
ఫుల్-బ్లడెడ్ గెలాక్సీలు వందల కోట్ల నక్షత్రాలను కలిగి ఉండగా, మరగుజ్జు
గెలాక్సీలు ఒక మిలియన్ కంటే తక్కువగా ఉంటాయి, ఇది వాటిని వందని అందజేస్తుంది
గుర్తించడం వెయ్యి రెట్లు కష్టం. వారు ఇప్పటికీ ఉండటంలో ఆశ్చర్యం లేదు
మన ముక్కుల ముందు కనుగొనబడింది.

ఇకపై నక్షత్రాలను తయారు చేయని మరగుజ్జు గెలాక్సీల చిత్రాలు ఉంటాయి
చిన్న, బోరింగ్ స్మడ్జెస్ లాగా కనిపిస్తాయి. నక్షత్రాలను ఏర్పరిచే ఆ మరుగుజ్జులు అన్నీ ఉంటాయి
సక్రమంగా ఆకారంలో మరియు, చాలా స్పష్టంగా, చాలా క్షమించండి. మరుగుజ్జు
గెలాక్సీలు వాటి గుర్తింపుకు వ్యతిరేకంగా మూడు విషయాలు పనిచేస్తాయి: అవి
చిన్నవి, మరియు సెడక్టివ్ స్పైరల్ గెలాక్సీలు పోటీ చేసినప్పుడు సులభంగా దాటిపోతాయి
మీ ధ్యాస కోసం. అవి మసకబారినవి, మరియు అనేక సర్వేలలో తప్పిపోయాయి

నిర్దేశిత ప్రకాశం స్థాయి కంటే తక్కువగా ఉండే గెలాక్సీలు. మరియు వారు కలిగి ఉన్నారు

వాటి లోపల నక్షత్రాల సాంద్రత తక్కువగా ఉంటుంది, కాబట్టి అవి వాటి పైన పేలవమైన వ్యత్యాసాన్ని అందిస్తాయి

భూమి యొక్క రాత్రిపూట వాతావరణం మరియు దాని నుండి చుట్టుపక్కల కాంతి యొక్క మెరుపు

ఇతర మూలాలు. ఇదంతా నిజం. కానీ మరుగుజ్జులు "సాధారణ" కంటే చాలా ఎక్కువ

గెలాక్సీలు, బహుశా సాధారణమైనదానికి మన నిర్వచనానికి పునర్విమర్శ అవసరం కావచ్చు.

మీరు చాలా (తెలిసిన) మరగుజ్జు గెలాక్సీలు పెద్దవిగా వేలాడుతున్నట్లు కనుగొంటారు

గెలాక్సీలు, ఉపగ్రహాల వంటి వాటి చుట్టూ కక్ష్యలో ఉన్నాయి. రెండు మాగెల్లానిక్ మేఘాలు

పాలపుంత యొక్క మరగుజ్జు కుటుంబంలో భాగం. కానీ ఉపగ్రహ జీవితాలు

గెలాక్సీలు చాలా ప్రమాదకరమైనవి. వారి కక్ష్యల యొక్క చాలా కంప్యూటర్ నమూనాలు

నిదానమైన క్షీణతను చూపుతుంది, దీని ఫలితంగా చివరికి అభాగ్యులు మరుగుజ్జులు అవుతారు

ప్రధాన గెలాక్సీ ద్వారా విడదీసి, ఆపై తింటారు. పాలపుంత

గత బిలియన్ సంవత్సరాలలో కనీసం ఒక నరమాంస భక్షక చర్యలో నిమగ్నమై ఉన్నప్పుడు

ఇది ఒక మరగుజ్జు గెలాక్సీని వినియోగించింది, దీని పొట్టుతో కూడిన అవశేషాలను a వలె చూడవచ్చు

నక్షత్రాలను దాటి గెలాక్సీ కేంద్రం చుట్టూ తిరుగుతున్న నక్షత్రాల ప్రవాహం

ధనుస్సు రాశి. వ్యవస్థను ధనుస్సు డ్వార్ఫ్ అని పిలుస్తారు, కానీ

బహుశా లంచ్ అని పేరు పెట్టి ఉండాలి.

సమూహాల యొక్క అధిక-సాంద్రత వాతావరణంలో, రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పెద్దవి

గెలాక్సీలు మామూలుగా ఢీకొంటాయి మరియు టైటానిక్ గందరగోళాన్ని వదిలివేస్తాయి: స్పైరల్

నిర్మాణాలు అన్ని గుర్తింపులకు మించి వార్ప్ చేయబడ్డాయి, స్టార్‌ఫార్మింగ్‌లో కొత్తగా ప్రేరేపించబడిన పేలుళ్లు

గ్యాస్ మేఘాల హింసాత్మక తాకిడి నుండి ఏర్పడిన ప్రాంతాలు మరియు

వందల మిలియన్ల నక్షత్రాలు ఇక్కడ ఉన్నాయి మరియు తాజాగా ఉన్నాయి

రెండు గెలాక్సీల గురుత్వాకర్షణ నుండి తప్పించుకుంది. కొన్ని నక్షత్రాలు తిరిగి ఏర్పడతాయి

డ్వార్ఫ్ గెలాక్సీలు అని పిలవబడే బొబ్బలు. ఇతర నక్షత్రాలు కొట్టుకుపోతుంటాయి.

అన్ని పెద్ద గెలాక్సీలలో దాదాపు పది శాతం పెద్ద గెలాక్సీల సాక్ష్యాలను చూపుతాయి

మరొక పెద్ద గెలాక్సీతో గురుత్వాకర్షణ ఎన్‌కౌంటర్-మరియు ఆ రేటు ఉండవచ్చు

సమూహాలలో గెలాక్సీల మధ్య ఐదు రెట్లు ఎక్కువ.

ఈ అల్లకల్లోలంతో, గెలాక్సీ ఫ్లోట్సామ్ ఎంతగా వ్యాపిస్తుంది

నక్షత్రమండలాల మధ్యవున్న ప్రదేశం, ముఖ్యంగా సమూహాలలో? ఎవరికీ ఖచ్చితంగా తెలియదు.

వివిక్త నక్షత్రాలు గుర్తించడానికి చాలా మసకగా ఉన్నందున కొలత కష్టం

వ్యక్తిగతంగా. మనం ఉత్పత్తి చేసే మందమైన గ్లోను గుర్తించడంపై ఆధారపడాలి

అన్ని నక్షత్రాల కాంతి కలిపి. వాస్తవానికి, క్లస్టర్ల పరిశీలనలు కేవలం గుర్తిస్తాయి

గెలాక్సీల మధ్య అటువంటి మెరుపు, అనేకం ఉండవచ్చని సూచిస్తున్నాయి

గెలాక్సీల లోపల నక్షత్రాలు ఉన్నందున విచ్చలవిడి, ఇల్లు లేని నక్షత్రాలు

తమను తాము.

చర్చకు మందుగుండు సామగ్రిని జోడించడం ద్వారా, మేము కనుగొన్నాము (చూడకుండా

వాటిని) డజనుకు పైగా సూపర్నోవాలు దేనికి దూరంగా పేలాయి

మేము వారి "హోస్ట్" గెలాక్సీలుగా భావిస్తాము. సాధారణ గెలాక్సీలలో, ప్రతిదానికీ

ఈ విధంగా పేలిన నక్షత్రం, వంద నుండి మిలియన్ వరకు లేదు, కాబట్టి

వివిక్త సూపర్నోవాలు గుర్తించబడని నక్షత్రాల మొత్తం జనాభాకు ద్రోహం చేయవచ్చు.

సూపర్‌నోవాలు తమను తాము స్మిథరీన్‌లకు ఎగదోసిన నక్షత్రాలు

ప్రక్రియ, తాత్కాలికంగా (అనేక వారాలలో) వారి పెరిగింది

ప్రకాశం బిలియన్ రెట్లు, వాటిని విశ్వం అంతటా కనిపించేలా చేస్తుంది. కాగా

ఒక డజను నిరాశ్రయులైన సూపర్‌నోవాలు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో ఉన్నాయి

చాలా సూపర్నోవా క్రమపద్ధతిలో శోధిస్తుంది కాబట్టి, ఆవిష్కరణ కోసం వేచి ఉండవచ్చు

తెలిసిన గెలాక్సీలను పర్యవేక్షిస్తుంది మరియు ఖాళీ స్థలాన్ని కాదు.

వాటి గెలాక్సీలు మరియు వాటి కంటే క్లస్టర్‌లకు చాలా ఎక్కువ ఉన్నాయి

దారితప్పిన తారలు. ఎక్స్-రే-సెన్సిటివ్ టెలిస్కోప్‌లతో చేసిన కొలతలు

పది మిలియన్ల డిగ్రీల వద్ద స్పేస్-ఫిల్లింగ్, ఇంట్రా-క్లస్టర్ గ్యాస్‌ను బహిర్గతం చేస్తుంది. ది

వాయువు చాలా వేడిగా ఉంటుంది, అది స్పెక్ట్రం యొక్క ఎక్స్-రే భాగంలో బలంగా మెరుస్తుంది. ది

చివరికి ఈ మాధ్యమం ద్వారా గ్యాస్ అధికంగా ఉండే గెలాక్సీల కదలిక

వారి స్వంత వాయువును తీసివేస్తుంది, వారి సామర్థ్యాన్ని కోల్పోయేలా చేస్తుంది

కొత్త తారలను తయారు చేస్తారు. అది వివరించగలదు. కానీ మీరు మొత్తం లెక్కించినప్పుడు

ఈ వేడిచేసిన వాయువులో ద్రవ్యరాశి ఉంటుంది, చాలా సమూహాలకు ఇది ద్రవ్యరాశిని మించిపోయింది

క్లస్టర్‌లోని అన్ని గెలాక్సీలు పది రెట్లు ఎక్కువ. ఇంకా అధ్వాన్నంగా,

సమూహాలు డార్క్ మ్యాటర్ ద్వారా ఆక్రమించబడతాయి, ఇది వరకు కలిగి ఉంటుంది

మిగతా వాటి ద్రవ్యరాశికి పది రెట్లు ఉన్న మరొక కారకం. ఇతర మాటలలో, ఉంటే

టెలిస్కోప్‌లు కాంతి కంటే ద్రవ్యరాశిని గమనించాయి, తర్వాత మన ప్రతిష్టాత్మకమైన గెలాక్సీలు

ఒక పెద్ద గోళాకార బొట్టు మధ్య సమూహాలు చాలా తక్కువ బ్లిప్‌లుగా కనిపిస్తాయి

గురుత్వాకర్షణ శక్తులు.

మిగిలిన స్థలంలో, సమూహాల వెలుపల, జనాభా ఉంది

చాలా కాలం క్రితం వృద్ధి చెందిన గెలాక్సీలు. ఇప్పటికే గుర్తించినట్లుగా, బయటకు చూడటం

కాస్మోస్ అవక్షేపణ పొరల మీదుగా చూస్తున్న భూవిజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తకి సారూప్యంగా ఉంటుంది,

ఇక్కడ రాతి నిర్మాణం యొక్క చరిత్ర పూర్తి వీక్షణలో ఉంచబడింది. కాస్మిక్

దూరాలు చాలా విస్తారంగా ఉన్నాయి, కాంతి మనల్ని చేరుకోవడానికి ప్రయాణ సమయం ఉంటుంది

మిలియన్లు లేదా బిలియన్ల సంవత్సరాలు. విశ్వం దానిలో సగం ఉన్నప్పుడు

ప్రస్తుత వయస్సు, మధ్యస్థ పరిమాణంలో చాలా నీలం మరియు చాలా మందమైన జాతులు

గెలాక్సీ వృద్ధి చెందింది. మేము వాటిని చూస్తాము. వారు చాలా కాలం నుండి వచ్చారు,

చాలా దూరంగా ఉన్న గెలాక్సీలను సూచిస్తుంది. వారి నీలం గ్లో నుండి వస్తుంది

తాజాగా ఏర్పడిన, స్వల్పకాలిక, అధిక ద్రవ్యరాశి, అధిక-ఉష్ణోగ్రత, అధిక కాంతి

నక్షత్రాలు. గెలాక్సీలు దూరంగా ఉన్నందున మాత్రమే మందంగా ఉంటాయి

కానీ వాటిలో ప్రకాశించే నక్షత్రాల జనాభా చాలా తక్కువగా ఉన్నందున. ఇష్టం

డైనోసార్‌లు వచ్చి వెళ్లాయి, పక్షులను మాత్రమే ఆధునికమైనవిగా వదిలివేసాయి

వంశపారంపర్యంగా, మందమైన నీలి రంగు గెలాక్సీలు ఇప్పుడు లేవు, కానీ బహుశా కలిగి ఉంటాయి

నేటి విశ్వంలో ఒక ప్రతిరూపం. వారి నక్షత్రాలన్నీ కాలిపోయాయా? వాటిని కలిగి ఉండండి

విశ్వం అంతటా కనిపించని శవాలుగా మారతాయా? వారు చేసారా

నేటికి తెలిసిన మరగుజ్జు గెలాక్సీలుగా పరిణామం చెందుతారా? లేదా అవన్నీ తిన్నాయా

పెద్ద గెలాక్సీల ద్వారా? మాకు తెలియదు, కానీ కాలక్రమంలో వారి స్థానం

విశ్వ చరిత్ర ఖచ్చితంగా ఉంది.

పెద్ద గెలాక్సీల మధ్య ఉన్న ఈ అంశాలతో, మనం కొన్నింటిని ఆశించవచ్చు

అది మించిన దాని గురించి మన దృక్పథాన్ని అస్పష్టం చేస్తుంది. ఇది ఒక సమస్య కావచ్చు

విశ్వంలోని అత్యంత సుదూర వస్తువులు, క్వాసార్‌లు వంటివి. క్వాసర్లు ఉన్నాయి

కాంతి సాధారణంగా ప్రయాణిస్తున్న సూపర్-ప్రకాశించే గెలాక్సీ కోర్లు

మన టెలిస్కోప్‌లను చేరుకోవడానికి ముందు అంతరిక్షంలో బిలియన్ల సంవత్సరాలు. వంటి

కాంతి యొక్క చాలా సుదూర మూలాలు, వారు ఆదర్శ గినియా పందులను తయారు చేస్తారు

జోక్యం చేసుకున్న వ్యర్థాలను గుర్తించడం.

ఖచ్చితంగా, మీరు క్వాసార్ లైట్‌ని దాని భాగంలోకి వేరు చేసినప్పుడు

రంగులు, వర్ణపటాన్ని బహిర్గతం చేస్తాయి, ఇది శోషక ఉనికిని కలిగి ఉంటుంది

అంతరాయ వాయువు మేఘాలు. ఆకాశంలో ఎక్కడ ఉన్నా తెలిసిన ప్రతి క్వాసార్

ఇది కనుగొనబడింది, డజన్ల కొద్దీ వివిక్త హైడ్రోజన్ మేఘాల నుండి లక్షణాలను చూపుతుంది

సమయం మరియు ప్రదేశంలో చెల్లాచెదురుగా ఉంది. నక్షత్రమండలాల మధ్యవున్న వస్తువు యొక్క ఈ ప్రత్యేక తరగతి

1980లలో మొదటిసారిగా గుర్తించబడింది మరియు క్రియాశీల ప్రాంతంగా కొనసాగుతోంది

ఖగోళ భౌతిక పరిశోధన. ఎక్కడి నుంచి వచ్చారు? ఎంత మాస్ చేస్తారు

అవన్నీ కలిగి ఉన్నాయా?

తెలిసిన ప్రతి క్వాసార్ ఈ హైడ్రోజన్ లక్షణాలను వెల్లడిస్తుంది, కాబట్టి మేము ముగించాము

హైడ్రోజన్ మేఘాలు విశ్వంలో ప్రతిచోటా ఉన్నాయి. మరియు, వంటి

ఊహించినది, క్వాసార్ ఎంత దూరం ఉంటే, ఎక్కువ మేఘాలు ఉన్నాయి

స్పెక్ట్రం. కొన్ని హైడ్రోజన్ మేఘాలు (ఒక శాతం కంటే తక్కువ) ఉన్నాయి

కేవలం వాయువు గుండా మన దృష్టి రేఖ యొక్క పరిణామం

సాధారణ మురి లేదా క్రమరహిత గెలాక్సీలో ఉంటుంది. మీరు, వాస్తవానికి,

కనీసం కొన్ని క్వాసార్‌లు సాధారణ గెలాక్సీల కాంతి కంటే వెనుకబడి ఉంటాయని ఆశించవచ్చు

గుర్తించడానికి చాలా దూరంలో ఉన్నాయి. కానీ మిగిలిన శోషకాలు ఉన్నాయి

విశ్వ వస్తువు యొక్క తరగతిగా తప్పుపట్టలేనిది.

ఇంతలో, క్వాసార్ కాంతి సాధారణంగా అంతరిక్ష ప్రాంతాల గుండా వెళుతుంది

ఇది గురుత్వాకర్షణ యొక్క భయంకరమైన మూలాలను కలిగి ఉంటుంది, ఇది వినాశనాన్ని కలిగిస్తుంది

క్వాసార్ చిత్రం. వీటిని గుర్తించడం చాలా కష్టం ఎందుకంటే అవి ఉండవచ్చు

చాలా మసకగా మరియు దూరంగా ఉండే సాధారణ పదార్థంతో కూడి ఉంటుంది, లేదా అవి

డార్క్ మ్యాటర్ జోన్‌లు కావచ్చు, కేంద్రాలను ఆక్రమించినవి మరియు

గెలాక్సీ సమూహాల పరిసర ప్రాంతాలు. ఏ సందర్భంలోనైనా, ఎక్కడ ఉంది

ద్రవ్యరాశి గురుత్వాకర్షణ ఉంది. మరియు గురుత్వాకర్షణ ఉన్నచోట వక్ర స్థలం ఉంటుంది,

ఐన్‌స్టీన్ యొక్క సాధారణ సాపేక్ష సిద్ధాంతం ప్రకారం. మరియు స్థలం ఎక్కడ ఉంది

వంగిన ఇది సాధారణ గాజు లెన్స్ యొక్క వక్రతను అనుకరిస్తుంది మరియు దానిని మార్చగలదు

గుండా వెళ్ళే కాంతి మార్గాలు. నిజానికి, సుదూర క్వాసార్‌లు మరియు మొత్తం

గెలాక్సీలు రేఖ వెంట పడే వస్తువుల ద్వారా "లెన్స్" చేయబడ్డాయి

భూమి యొక్క టెలిస్కోప్‌లకు దృష్టి. లెన్స్ యొక్క ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడి ఉంటుంది

మరియు లైన్-ఆఫ్-సైట్ అమరికల జ్యామితి, లెన్సింగ్ చర్య చేయగలదు

కాంతి యొక్క నేపథ్య మూలాన్ని పెద్దది చేయడం, వక్రీకరించడం లేదా విభజించడం

ఆర్కేడ్‌ల వద్ద ఫన్-హౌస్ మిర్రర్‌ల వలె బహుళ చిత్రాలు.

విశ్వంలోని అత్యంత సుదూర (తెలిసిన) వస్తువులలో ఒకటి కాదు a

క్వాసార్ కానీ ఒక సాధారణ గెలాక్సీ, దీని బలహీన కాంతి పెద్దది చేయబడింది

గురుత్వాకర్షణ కటకం మధ్యస్థ చర్య ద్వారా గణనీయంగా. మనం ఉండవచ్చు

ఇకమీదట ఈ "ఇంటర్ గెలాక్టిక్" టెలిస్కోప్‌లపై ఆధారపడాలి

సాధారణ టెలిస్కోప్‌లు ఎక్కడ (మరియు ఎప్పుడు) చేరుకోలేవు, తద్వారా దానిని వెల్లడిస్తుంది

కాస్మిక్ డిస్టెన్స్ రికార్డ్ యొక్క భవిష్యత్తు హోల్డర్లు.

నక్షత్రమండలాల మధ్యవున్న స్థలాన్ని ఎవరూ ఇష్టపడరు, కానీ అది ప్రమాదకరం

మీరు అక్కడికి వెళ్లాలని ఎంచుకుంటే మీ ఆరోగ్యం. మీరు అనే వాస్తవాన్ని విస్మరిద్దాం

మీ వెచ్చని శరీరం సమతౌల్యాన్ని చేరుకోవడానికి ప్రయత్నించినప్పుడు చనిపోతుంది

విశ్వం యొక్క 3-డిగ్రీ ఉష్ణోగ్రత. మరియు అనే వాస్తవాన్ని విస్మరిద్దాం

మీరు లేకపోవడంతో ఊపిరి పీల్చుకున్నప్పుడు మీ రక్తకణాలు పగిలిపోతాయి

వాతావరణ పీడనం. ఇవి సాధారణ ప్రమాదాలు. శాఖ నుండి

అన్యదేశ సంఘటనలలో, నక్షత్రమండలాల మధ్యవున్న ప్రదేశం క్రమం తప్పకుండా సూపర్
డూపర్ ద్వారా కుట్టబడుతుంది

అధిక-శక్తి, వేగంగా కదిలే, చార్జ్ చేయబడిన, సబ్‌టామిక్ కణాలు. మేము పిలుస్తాము

అవి కాస్మిక్ కిరణాలు. వాటిలో అత్యధిక-శక్తి కణాలు a

ప్రపంచంలో ఉత్పత్తి చేయగల శక్తి కంటే వంద మిలియన్ రెట్లు ఎక్కువ

అతి పెద్ద కణ యాక్సిలరేటర్లు. వారి మూలం మిస్టరీగా కొనసాగుతోంది, కానీ

ఈ చార్జ్ చేయబడిన కణాలలో ఎక్కువ భాగం ప్రోటాన్లు, హైడ్రోజన్ యొక్క కేంద్రకాలు

అణువులు, మరియు 99.9999999999999999999 శాతం వేగంతో కదులుతున్నాయి

కాంతి యొక్క. విశేషమేమిటంటే, ఈ సింగిల్ సబ్‌టామిక్ కణాలు తగినంతగా ఉంటాయి

గోల్ఫ్ బాల్‌ను ఎక్కడి నుండైనా కొట్టే శక్తి

కప్పు.

బహుశా మధ్య (మరియు వాటి మధ్య) అత్యంత అన్యదేశ సంఘటనలు

స్థలం మరియు సమయం యొక్క శూన్యంలో ఉన్న గెలాక్సీలు వర్చువల్ యొక్క సీతింగ్ సముద్రం

కణాలు-గుర్తించలేని పదార్థం మరియు యాంటీమాటర్ జతలు, లోపలికి మరియు బయటికి వస్తాయి

ఉనికి యొక్క. క్వాంటం ఫిజిక్స్ యొక్క ఈ విచిత్రమైన అంచనా

"వాక్యూమ్ ఎనర్జీ" అని పిలుస్తారు, ఇది బాహ్య ఒత్తిడిగా వ్యక్తమవుతుంది,

గురుత్వాకర్షణకు ప్రతిఘటనగా పనిచేస్తుంది, ఇది పదార్థం పూర్తిగా లేకపోవడంతో వృద్ధి చెందుతుంది. ది

వేగవంతమైన విశ్వం, డార్క్ ఎనర్జీ అవతారం, చర్య ద్వారా నడపబడవచ్చు

ఈ వాక్యూమ్ ఎనర్జీ.

అవును, నక్షత్రమండలాల మధ్యవున్న ప్రదేశం, చర్య ఎక్కడ ఉందో, ఎప్పటికీ అలాగే ఉంటుంది.

5. డార్క్ మేటర్

ప్రకృతి శక్తులలో అత్యంత సుపరిచితమైన గురుత్వాకర్షణ మనకు ఏకకాలంలో అందిస్తుంది

ప్రకృతిలో ఉత్తమమైన మరియు తక్కువ అర్థం చేసుకున్న దృగ్విషయాలు. మనసుని పట్టుకుంది

మిలీనియం యొక్క అత్యంత తెలివైన మరియు ప్రభావవంతమైన వ్యక్తి, ఐజాక్ న్యూటన్,

గురుత్వాకర్షణ యొక్క రహస్యమైన "యాక్షన్-ఎట్-ఎ-దూరం" నుండి ఉత్పన్నమవుతుందని గ్రహించడం

పదార్థం యొక్క ప్రతి బిట్ యొక్క సహజ ప్రభావాలు మరియు ఆకర్షణీయమైన శక్తి

ఏదైనా రెండు వస్తువుల మధ్య సాధారణ బీజగణితం ద్వారా వర్ణించవచ్చు

సమీకరణం. ఇది గత శతాబ్దపు అత్యంత తెలివైన మరియు మనస్సును తీసుకుంది

ప్రభావవంతమైన వ్యక్తి, ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్, మనం మరింత ఖచ్చితంగా చేయగలమని చూపించడానికి

గురుత్వాకర్షణ చర్య-ఎట్-ఎట్-ఎట్-స్పేస్ టైమ్ ఫాబ్రిక్‌లో వార్ప్‌గా వర్ణించండి,

పదార్థం మరియు శక్తి యొక్క ఏదైనా కలయిక ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది. ఐన్స్టీన్

న్యూటన్ సిద్ధాంతానికి కొంత మార్పు అవసరమని నిరూపించాడు

గురుత్వాకర్షణను ఖచ్చితంగా వివరించండి-ఉదాహరణకు, ఎంత కాంతిని అంచనా వేయడానికి

ఒక భారీ వస్తువు గుండా వెళుతున్నప్పుడు కిరణాలు వంగి ఉంటాయి. ఐన్స్టీన్ అయినప్పటికీ

సమీకరణాలు న్యూటన్ కంటే ఫ్యాన్సీగా ఉంటాయి, అవి విషయాన్ని చక్కగా ఉంచుతాయి

మనం తెలుసుకుని ప్రేమించడం జరిగింది. మనం చూడగలిగే, స్పర్శించగల, అనుభూతి చెందే విషయం

వాసన, మరియు అప్పుడప్పుడు రుచి.

జీనియస్ సీక్వెన్స్‌లో తర్వాతి స్థానంలో ఎవరు ఉన్నారో మాకు తెలియదు, కానీ ఇప్పుడు మేము ఉన్నాం

అన్నింటిలో ఎక్కువ భాగం ఎందుకు అని ఎవరైనా మాకు చెప్పడానికి దాదాపు ఒక శతాబ్దం పాటు వేచి ఉన్నారు

విశ్వంలో మనం కొలిచిన గురుత్వాకర్షణ శక్తి-గురించి

దానిలో ఎనభై ఐదు శాతం - లేకపోతే లేని పదార్థాల నుండి పుడుతుంది

"మా" పదార్థం లేదా శక్తితో పరస్పర చర్య చేయండి. లేదా అదనపు గురుత్వాకర్షణ ఉండకపోవచ్చు

పదార్థం మరియు శక్తి నుండి వచ్చినవి, కానీ కొన్ని ఇతర వాటి నుండి వెలువడతాయి
సంభావిత విషయం. ఏ సందర్భంలో, మేము తప్పనిసరిగా క్లూలెస్. మేము కనుగొంటాము
ఈ “తప్పిపోయినప్పుడు మనం ఉన్నదానికంటే ఈ రోజు మనం సమాధానానికి దగ్గరగా లేము
మాస్" సమస్యను 1937లో స్విస్-అమెరికన్ పూర్తిగా విశ్లేషించారు
ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త ఫ్రిట్జ్ జ్వికీ. అతను కాలిఫోర్నియా ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ లో బోధించాడు
నలభై సంవత్సరాలకు పైగా సాంకేతికత, అతని సుదూర అంతర్దృష్టులను కలపడం
రంగుల వ్యక్తీకరణ మరియు ఆకట్టుకునే మార్గంతో విశ్వంలోకి
తన సహోద్యోగులను వ్యతిరేకించే సామర్థ్యం.
జ్వికీ టైటానిక్‌లోని వ్యక్తిగత గెలాక్సీల కదలికను అధ్యయనం చేశాడు
వాటి సమూహం, పాలపుంతలోని స్థానిక నక్షత్రాలకు దూరంగా ఉంది
కోమా బెరెనిసెస్ ("హెయిర్ ఆఫ్ బెరెనిస్")ను కనుగొనండి
పురాతన కాలంలో ఈజిప్టు రాణి). కోమా క్లస్టర్, మనం పిలుస్తున్నట్లుగా, ఒక
300 మిలియన్ల గెలాక్సీల వివిక్త మరియు అధిక జనాభా కలిగిన సమిష్టి
భూమి నుండి కాంతి సంవత్సరాల. దాని వెయ్యి గెలాక్సీలు క్లస్టర్ కేంద్రం చుట్టూ తిరుగుతాయి,
తేనెటీగలు ఒక బీహైవ్ వంటి అన్ని దిశలలో కదిలే. కదలికలను ఉపయోగించడం
మొత్తం బంధించే గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రం యొక్క ట్రేసర్‌లుగా కొన్ని డజన్ల గెలాక్సీలు
క్లస్టర్, జ్వికీ వారి సగటు వేగం ఆశ్చర్యకరంగా ఉందని కనుగొన్నారు
అధిక విలువ. పెద్ద గురుత్వాకర్షణ బలాలు అధిక వేగాలను ప్రేరేపిస్తాయి కాబట్టి
వారు ఆకర్షించే వస్తువులు, కోమా కోసం జ్వికీ అపారమైన ద్రవ్యరాశిని ఊహించాడు
క్లస్టర్. ఆ అంచనాపై రియాలిటీ చెక్‌గా, మీరు ద్రవ్యరాశిని సంగ్రహించవచ్చు
మీరు చూసే ప్రతి సభ్య గెలాక్సీ. మరియు కోమా ర్యాంక్‌లో ఉన్నప్పటికీ
విశ్వంలోని అతిపెద్ద మరియు అత్యంత భారీ సమూహాలు, అది కలిగి ఉండదు
గమనించిన వేగం జ్వికీని లెక్కించడానికి తగినంత కనిపించే గెలాక్సీలు
కొలుస్తారు.
పరిస్థితి ఎంత దారుణంగా ఉంది? మనకు తెలిసిన గురుత్వాకర్షణ నియమాలు
విఫలమయ్యాయా?
అవి ఖచ్చితంగా సౌర వ్యవస్థలో పనిచేస్తాయి. న్యూటన్ మీరు అని చూపించారు
ఒక గ్రహం స్థిరంగా ఉండేందుకు తప్పనిసరిగా ఉండాల్సిన ప్రత్యేక వేగాన్ని పొందవచ్చు
సూర్యుని నుండి ఏ దూరంలోనైనా కక్ష్యలో తిరుగుతుంది, అది సూర్యుని వైపు తిరిగి దిగిపోకుండా
లేదా

సుదూర కక్ష్యకు అధిరోహించండి. మనం భూమి యొక్క కక్ష్యను పెంచగలిగితే, తేలింది
రెండు (1.4142. . .) వర్గమూలం కంటే దాని ప్రస్తుత రెట్లు ఎక్కువ వేగం
విలువ, మన గ్రహం "తప్పించుకునే వేగాన్ని" సాధించి, సౌరాన్ని వదిలివేస్తుంది
పూర్తిగా వ్యవస్థ. మేము అదే హేతువును చాలా పెద్దదిగా అన్వయించవచ్చు
మన స్వంత పాలపుంత గెలాక్సీ వంటి వ్యవస్థలు, ఇందులో నక్షత్రాలు కదులుతాయి
అన్ని ఇతర నక్షత్రాల నుండి గురుత్వాకర్షణకు ప్రతిస్పందించే కక్ష్యలు; లేదా సమూహాలలో
గెలాక్సీలు, ఇక్కడ ప్రతి గెలాక్సీ ఇతర వాటి నుండి గురుత్వాకర్షణను అనుభవిస్తుంది
గెలాక్సీలు. ఈ స్ఫూర్తితో, అతని నోట్‌బుక్‌లోని ఫార్ములాల పేజీ మధ్య, ఐన్‌స్టీన్
ఒక ప్రాస రాశాడు (ఈ ఇంగ్లీషులో కంటే జర్మన్‌లో ఎక్కువ రింగింగ్‌గా ఉంది
అనువాదం) ఐజాక్ న్యూటన్ గౌరవార్థం:

మాకు బోధించడానికి నక్షత్రాల వైపు చూడండి
గురువు ఆలోచనలు మనల్ని ఎలా చేరతాయి
ప్రతి ఒక్కరు న్యూటన్ గణితాన్ని అనుసరిస్తారు
నిశ్శబ్దంగా దాని దారిలో.

మేము కోమా క్లస్టర్‌ను పరిశీలించినప్పుడు, 1930లలో జ్వికీ చేసినట్లుగా,
దాని సభ్య గెలాక్సీలన్నీ దాని కంటే వేగంగా కదులుతున్నాయని మేము కనుగొన్నాము
క్లస్టర్ కోసం తప్పించుకునే వేగం. క్లస్టర్ వేగంగా ఎగిరిపోవాలి,
కేవలం కొన్ని వందల తర్వాత దాని బీహైవ్ ఉనికి యొక్క జాడను వదిలి పెట్టలేదు
మిలియన్ సంవత్సరాలు గడిచాయి. కానీ క్లస్టర్ పది బిలియన్ సంవత్సరాల కంటే ఎక్కువ
పాతది, ఇది విశ్వం వలె దాదాపు పాతది. అందువలన ఏమి పుట్టింది
ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రంలో సుదీర్ఘకాలంగా పరిష్కరించబడని రహస్యంగా మిగిలిపోయింది.

జ్వికీ యొక్క పనిని అనుసరించిన దశాబ్దాలుగా, ఇతర గెలాక్సీ
సమూహాలు అదే సమస్యను వెల్లడించాయి, కాబట్టి కోమాను నిందించలేము
విచిత్రంగా ఉండటం. అప్పుడు మనం ఏమి లేదా ఎవరిని నిందించాలి? న్యూటన్?।
కాదు. ఇప్పుడే కాదు. అతని సిద్ధాంతాలు 250 సంవత్సరాలుగా పరిశీలించబడ్డాయి మరియు
అన్ని పరీక్షలలో ఉత్తీర్ణులయ్యారు. ఐన్స్టీనా? సంఖ్య. గెలాక్సీ సమూహాల యొక్క బలీయమైన
గురుత్వాకర్షణ
ఐన్స్టీన్ జనరల్ యొక్క పూర్తి సుత్తి అవసరమయ్యేంత ఎత్తులో ఇప్పటికీ లేదు

సాపేక్ష సిద్ధాంతం, జ్వికీ తన పరిశోధన చేసినప్పుడు కేవలం రెండు దశాబ్దాల వయస్సు.

బహుశా కోమా క్లస్టర్ గెలాక్సీలను బంధించడానికి "తప్పిపోయిన ద్రవ్యరాశి" అవసరం కావచ్చు

ఉనికిలో ఉంది, కానీ ఏదో తెలియని, అదృశ్య రూపంలో. ఈ రోజు, మేము స్థిరపడ్డాము

మోనికర్ "డార్క్ మ్యాటర్", ఇది ఏదైనా అని ఎటువంటి దృక్పథం లేదు

తప్పిపోయినప్పటికీ, ఏదో ఒక కొత్త రకమైన పదార్థం తప్పనిసరిగా ఉండాలి అని సూచిస్తుంది

ఉనికిలో ఉంది, కనుగొనబడటానికి వేచి ఉంది.

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు గెలాక్సీలో కృష్ణ పదార్థాన్ని అంగీకరించినట్లుగానే

ఒక రహస్యమైన విషయం వలె సమూహాలు, సమస్య దాని అదృశ్య తల ఒకసారి పెంచింది

మళ్ళీ. 1976లో, దివంగత వెరా రూబిన్, కార్నెగీలో ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త

ఇన్స్టిట్యూషన్ ఆఫ్ వాషింగ్టన్, లోపల ఇదే విధమైన సామూహిక క్రమరాహిత్యాన్ని కనుగొంది

మురి గెలాక్సీలు తమను తాము. నక్షత్రాలు వాటి చుట్టూ తిరిగే వేగాన్ని అధ్యయనం చేయడం

గెలాక్సీ కేంద్రాలలో, రూబిన్ మొదట ఆమె ఊహించిన దానిని కనుగొంది: కనిపించే లోపల

ప్రతి గెలాక్సీ యొక్క డిస్క్, కేంద్రం నుండి దూరంగా ఉన్న నక్షత్రాలు ఎక్కువ ఎత్తులో
కదులుతాయి

దగ్గరగా ఉన్న నక్షత్రాల కంటే వేగం. దూరంగా ఉన్న నక్షత్రాలకు ఎక్కువ పదార్థం ఉంటుంది
(నక్షత్రాలు మరియు

వాయువు) తమకు మరియు గెలాక్సీ కేంద్రానికి మధ్య, వాటి అధిక స్థాయిని అనుమతిస్తుంది

కక్ష్య వేగం. గెలాక్సీ యొక్క ప్రకాశించే డిస్క్‌ను దాటి, అయితే, ఇప్పటికీ చేయవచ్చు

కొన్ని వివిక్త వాయువు మేఘాలు మరియు కొన్ని ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలను కనుగొనండి. ఈ
వస్తువులను ఉపయోగించడం

గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రం యొక్క అత్యంత ప్రకాశించే భాగాలకు వెలుపలి ట్రేసర్‌లుగా

గెలాక్సీ, అక్కడ ఎక్కువ కనిపించే పదార్థం మొత్తానికి జోడించదు, రూబిన్ కనుగొన్నాడు

వారి కక్ష్య వేగం, ఇది ఇప్పుడు పెరుగుతున్న కొద్దీ పడిపోతుంది

నోవేర్స్‌విల్లేలో ఉన్న దూరం, నిజానికి ఎక్కువగానే ఉంది.

ఇవి చాలావరకు ఖాళీ స్థలం-ప్రతి సుదూర గ్రామీణ ప్రాంతాలు

గెలాక్సీ - అసాధారణంగా అధిక స్థాయిని వివరించడానికి చాలా తక్కువ కనిపించే పదార్థాన్ని
కలిగి ఉంటుంది

ట్రేసర్ల కక్ష్య వేగం. రూబిన్ సరిగ్గా వాదించాడు

డార్క్ మేటర్ ఈ సుదూర ప్రాంతాలలో ఉండాలి, కనిపించే ప్రాంతాలకు మించి ఉంటుంది

ప్రతి స్పైరల్ గెలాక్సీ అంచు. రూబిన్ చేసిన పనికి ధన్యవాదాలు, మేము ఇప్పుడు వీటిని
పిలుస్తాము

రహస్య మండలాలు "డార్క్ మ్యాటర్ హాలోస్."
ఈ హాలో సమస్య మన ముక్కుల క్రింద, పాలపుంతలోనే ఉంది.
గెలాక్సీ నుండి గెలాక్సీకి మరియు క్లస్టర్ నుండి క్లస్టర్‌కి వ్యత్యాసం
కనిపించే వస్తువులు మరియు వస్తువుల ద్రవ్యరాశి నుండి లెక్కించబడిన ద్రవ్యరాశి మధ్య
మొత్తం గురుత్వాకర్షణ పరిధి నుండి అంచనా వేయబడినది కొన్ని కారకాల నుండి (కొన్నిటిలో
కేసులు) అనేక వందల కారకం. విశ్వం అంతటా, వైరుధ్యం
సగటులు ఆరు కారకం: కాస్మిక్ డార్క్ మ్యాటర్ దాదాపు ఆరు రెట్లు ఉంటుంది
అన్ని కనిపించే పదార్థం యొక్క మొత్తం గురుత్వాకర్షణ.
డార్క్ మేటర్ కలిగి ఉండదని తదుపరి పరిశోధనలో వెల్లడైంది
తక్కువ ప్రకాశించే లేదా ప్రకాశించని సాధారణ పదార్థం. ఈ
ముగింపు రెండు పంక్తుల తార్కికంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. మొదట, మనం తొలగించవచ్చు
నిశ్చితార్థం అన్ని ఆమోదయోగ్యమైన సుపరిచిత అభ్యర్థులు, a లో అనుమానితుల వలె
పోలీసు లైనప్. కృష్ణ పదార్థం బ్లాక్ హెూల్స్‌లో నివసిస్తుందా? లేదు, మేము అనుకుంటున్నాము
మేము వారి నుండి చాలా కాల రంధ్రాలను గుర్తించాము
సమీపంలోని నక్షత్రాలపై గురుత్వాకర్షణ ప్రభావాలు. ఇది చీకటి మేఘాలు కావచ్చు? లేదు, వారు
వాటి వెనుక ఉన్న నక్షత్రాల నుండి కాంతిని గ్రహించడం లేదా సంకర్షణ చెందడం,
ఏది మంచి డార్క్ మ్యాటర్ చేయదు. ఇది నక్షత్రాల మధ్య ఉండవచ్చు (లేదా
నక్షత్రమండలాల మధ్యవున్న) రోగ్ గ్రహాలు, గ్రహశకలాలు మరియు తోకచుక్కలు, ఇవన్నీ
ఉత్పత్తి చేస్తాయి
వారి స్వంత కాంతి లేదా? విశ్వం చేస్తుందని నమ్మడం కష్టం
నక్షత్రాలలో కంటే గ్రహాలలో ఆరు రెట్లు ఎక్కువ ద్రవ్యరాశిని తయారు చేస్తుంది. అని
గెలాక్సీలోని ప్రతి నక్షత్రానికి ఆరు వేల బృహస్పతి లేదా అధ్వాన్నంగా రెండు
మిలియన్ భూమి. మన స్వంత సౌర వ్యవస్థలో, ఉదాహరణకు, ఉన్న ప్రతిదీ
సూర్యుడు సూర్యుని యొక్క ఒక శాతంలో ఐదవ వంతు కంటే తక్కువగా జోడించడం లేదు
ద్రవ్యరాశి.
కృష్ణ పదార్థం యొక్క వింత స్వభావానికి మరిన్ని ప్రత్యక్ష సాక్ష్యం వస్తుంది
విశ్వంలో హైడ్రోజన్ మరియు హీలియం సాపేక్ష మొత్తం నుండి.
కలిసి, ఈ సంఖ్యలు కాస్మిక్ వేలిముద్రను అందిస్తాయి
ప్రారంభ విశ్వం. ఒక దగ్గరి అంచనాకు, మొదటి సమయంలో అణు కలయిక

బిగ్ బ్యాంగ్ తర్వాత కొన్ని నిమిషాల తర్వాత ప్రతిదానికి ఒక హీలియం న్యూక్లియస్ మిగిలిపోయింది

పది హైడ్రోజన్ న్యూక్లియైలు (అవి, కేవలం ప్రోటాన్లు).

డార్క్ మ్యాటర్‌లో ఎక్కువ భాగం చేరి ఉంటే లెక్కలు చూపిస్తున్నాయి

న్యూక్లియర్ ఫ్యూజన్, హైడ్రోజన్‌తో పోలిస్తే చాలా ఎక్కువ హీలియం ఉంటుంది

విశ్వం. దీని నుండి మనం చాలా వరకు కృష్ణ పదార్థం-

అందువల్ల, విశ్వంలోని చాలా ద్రవ్యరాశి-అణులో పాల్గొనదు

ఫ్యూజన్, ఇది "సాధారణ" పదార్థంగా అనర్హులను చేస్తుంది, దీని సారాంశం ఒక

ఆకృతి చేసే అణు మరియు అణు శక్తులలో పాల్గొనడానికి సుముఖత

మనకు తెలిసిన విషయం. కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ యొక్క వివరణాత్మక పరిశీలనలు

ఈ ముగింపు యొక్క ప్రత్యేక పరీక్షను అనుమతించే నేపథ్యం, ధృవీకరించండి

ఫలితం: డార్క్ మ్యాటర్ మరియు న్యూక్లియర్ ఫ్యూజన్ కలపవు.

అందువల్ల, మనం గుర్తించగలిగినట్లుగా, డార్క్ మ్యాటర్ కేవలం వీటిని కలిగి ఉండదు

విషయం చీకటిగా ఉంటుంది. బదులుగా, ఇది పూర్తిగా వేరే విషయం. డార్క్ మ్యాటర్ సాధారణ నియమాల ప్రకారం గురుత్వాకర్షణను చూపుతుంది

విషయం అనుసరిస్తుంది, కానీ అది మనల్ని గుర్తించడానికి అనుమతించేంత తక్కువ చేస్తుంది. యొక్క

వాస్తవానికి, చీకటి అంటే ఏమిటో తెలియక ఈ విశ్లేషణలో మనం కుంగిపోయాము

విషయం మొదటి స్థానంలో ఉంది. అన్ని ద్రవ్యరాశికి గురుత్వాకర్షణ ఉంటే, అన్ని గురుత్వాకర్షణ ఉంటుంది

ద్రవ్యరాశి? మాకు తెలియదు. బహుశా విషయంలో తప్పు ఏమీ లేదు, మరియు

అది మనకు అర్థం కాని గురుత్వాకర్షణ.

చీకటి మరియు సాధారణ పదార్థం మధ్య వ్యత్యాసం మారుతూ ఉంటుంది

గణనీయంగా ఒక ఖగోళ భౌతిక వాతావరణం నుండి మరొకదానికి, కానీ అది

గెలాక్సీలు మరియు గెలాక్సీ వంటి పెద్ద అస్తిత్వాలకు చాలా స్పష్టంగా ఉంటుంది

సమూహాలు. చంద్రులు మరియు గ్రహాలు వంటి అతి చిన్న వస్తువులకు, సం

వైరుధ్యం ఉంది. భూమి యొక్క ఉపరితల గురుత్వాకర్షణ, ఉదాహరణకు, వివరించవచ్చు

పూర్తిగా మన పాదాల క్రింద ఉన్న వస్తువుల ద్వారా. మీరు భూమిపై అధిక బరువుతో ఉంటే,

కృష్ణ పదార్థాన్ని నిందించవద్దు. డార్క్ మేటర్ కూడా చంద్రునిపై ఎటువంటి ప్రభావం చూపదు

భూమి చుట్టూ కక్ష్యలో లేదా సూర్యుని చుట్టూ ఉన్న గ్రహాల కదలికలపై కాదు

-కానీ మనం ఇప్పటికే చూసినట్లుగా, కదలికలను వివరించడానికి మాకు ఇది అవసరం

గెలాక్సీ మధ్యలో నక్షత్రాలు.

గెలాక్సీపై వేరే రకమైన గురుత్వాకర్షణ భౌతికశాస్త్రం పనిచేస్తుందా

స్థాయి? బహుశా కాకపోవచ్చు. చాలా మటుకు, డార్క్ మ్యాటర్ ఎవరి పదార్థాన్ని కలిగి ఉంటుంది

ప్రకృతిని మనం ఇంకా ధ్రువీకరింపవలసి ఉంది మరియు దానికంటే ఎక్కువ విస్తారంగా సేకరిస్తుంది

సాధారణ విషయం చేస్తుంది. లేకపోతే, మేము గురుత్వాకర్షణను గుర్తిస్తాము

విశ్వంలో డార్క్ మేటర్ యొక్క కేంద్రీకృత భాగాలు-డార్క్ మేటర్

తోకచుక్కలు, డార్క్ మ్యాటర్ గ్రహాలు, డార్క్ మ్యాటర్ గెలాక్సీలు. మనం చెప్పగలిగినంత వరకు,

అది విషయాలు మార్గం కాదు.

మనకు తెలిసిన విషయం ఏమిటంటే, మనం ప్రేమలో పడ్డాం

విశ్వం-నక్షత్రాలు, గ్రహాలు మరియు జీవితం యొక్క అంశాలు-కాంతి మంచు మాత్రమే

కాస్మిక్ కేక్, నిరాడంబరమైన బోయ్‌లు విస్తారమైన కాస్మిక్ సముద్రంలో తేలుతూ ఉంటాయి

ఏమీ కనిపించడం లేదు.

బిగ్ బ్యాంగ్ తర్వాత మొదటి అర్ధ మిలియన్ సంవత్సరాలలో, కేవలం కనురెప్పపాటు

విశ్వ చరిత్ర యొక్క పద్నాలుగు-బిలియన్ సంవత్సరాల స్వీప్‌లో, పదార్థం

విశ్వం ఇప్పటికే మారే బొబ్బల్లోకి కలిసిపోవడం ప్రారంభించింది

గెలాక్సీల సమూహాలు మరియు సూపర్ క్లస్టర్‌లు. కానీ కాస్మోస్ రెట్టింపు అవుతుంది

దాని తదుపరి అర్ధ మిలియన్ సంవత్సరాలలో పరిమాణం, మరియు ఆ తర్వాత పెరుగుతూనే ఉంటుంది.

విశ్వంలో విరుద్ధంగా రెండు పోటీ ప్రభావాలు ఉన్నాయి: గురుత్వాకర్షణ కోరుకుంటుంది

stuff గడ్డకట్టేలా చేయండి, కానీ విస్తరణ దానిని పలుచన చేయాలనుకుంటోంది. మీరు చేస్తే

గణితంలో, సాధారణ పదార్థం నుండి గురుత్వాకర్షణ సాధ్యం కాదని మీరు వేగంగా అంచనా వేస్తారు

ఈ యుద్ధంలో స్వయంగా గెలుపొందండి. దానికి డార్క్ మేటర్ సహాయం కావాలి, అది లేకుండా

మనం జీవిస్తున్నాము-వాస్తవానికి జీవించలేము-ఏం లేని విశ్వంలో

నిర్మాణాలు: సమూహాలు లేవు, గెలాక్సీలు లేవు, నక్షత్రాలు లేవు, గ్రహాలు లేవు, ప్రజలు లేరు.

కృష్ణ పదార్థం నుండి ఎంత గురుత్వాకర్షణ అవసరం? ఆరు రెట్లు ఎక్కువ

సాధారణ పదార్థం ద్వారా అందించబడినట్లుగా. మనం కొలిచే మొత్తం మాత్రమే

విశ్వం. ఈ విశ్లేషణ డార్క్ మేటర్ అంటే ఏమిటో చెప్పదు, అది మాత్రమే

డార్క్ మ్యాటర్ యొక్క ప్రభావాలు నిజమైనవి మరియు మీరు ఎంత ప్రయత్నించినా మీరు క్రెడిట్ చేయలేరు

దాని కోసం సాధారణ విషయం.

కాబట్టి డార్క్ మేటర్ అనేది మన వెర్రితనం. అది ఏమిటో మాకు ఎటువంటి క్లూ లేదు. ఇది ఒక రకమైనది

కోపం తెప్పించేది. కానీ మేము ఒక చేరుకోవడానికి మా లెక్కల్లో ఇది చాలా అవసరం

విశ్వం యొక్క ఖచ్చితమైన వివరణ. శాస్త్రవేత్తలు సాధారణంగా ఉంటారు

మన గణనలను కాన్సెప్ట్‌లపై ఆధారపడినప్పుడల్లా అసౌకర్యంగా ఉంటుంది

అర్థం కాలేదు, కానీ అవసరమైతే మేము చేస్తాము. మరియు కృష్ణ పదార్థం కాదు

మా మొదటి రోడియో. పంతొమ్మిదవ శతాబ్దంలో, ఉదాహరణకు, శాస్త్రవేత్తలు

మన సూర్యుని శక్తి ఉత్పత్తిని కొలిచింది మరియు మనపై దాని ప్రభావాన్ని చూపింది

రుతువులు మరియు వాతావరణం, థర్మోన్యూక్లియర్ ఫ్యూజన్ ఎవరికీ తెలియక ముందే

ఆ శక్తికి బాధ్యత వహిస్తుంది. ఆ సమయంలో, ఉత్తమ ఆలోచనలు ఉన్నాయి

సూర్యుడు మండుతున్న ముద్ద అని పునరాలోచనలో నవ్వించే సూచన

బొగ్గు. పంతొమ్మిదవ శతాబ్దంలో, మేము నక్షత్రాలను గమనించాము, వాటిని పొందాము

స్పెక్ట్రా, మరియు వాటిని ఇరవయ్యవ శతాబ్దానికి చాలా కాలం ముందు వర్గీకరించారు

క్వాంటం ఫిజిక్స్ పరిచయం, ఇది మనకు మన అవగాహనను ఇస్తుంది

ఈ స్పెక్ట్రా ఎలా మరియు ఎందుకు కనిపిస్తుంది.

ఎడతెగని సంశయవాదులు ఈనాటి డార్క్ మ్యాటర్‌ను దానితో పోల్చవచ్చు

ఊహాజనిత, ఇప్పుడు పనికిరాని "ఈథర్" పంతొమ్మిదవ శతాబ్దంలో ప్రతిపాదించబడింది

బరువులేని, పారదర్శక మాధ్యమం అంతరిక్షంలోని శూన్యతను ప్రసరిస్తుంది

దీని ద్వారా కాంతి కదిలింది. ప్రసిద్ధ 1887 ప్రయోగం వరకు

ఆల్బర్ట్ మిచెల్సన్ చేత ప్రదర్శించబడిన క్లీవ్‌ల్యాండ్ వేరే విధంగా చూపించాడు

కేస్ వెస్ట్రన్ రిజర్వ్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఎడ్వర్డ్ మోర్లీ, శాస్త్రవేత్తలు నొక్కిచెప్పారు
ఈథర్ తప్పనిసరిగా ఉనికిలో ఉండాలి, ఒక చిన్న సాక్ష్యం మద్ధతు ఇవ్వనప్పటికీ
ఈ ఊహ. తరంగంగా, కాంతికి మాధ్యమం అవసరమని భావించారు
దీని ద్వారా దాని శక్తిని ప్రచారం చేయడానికి, ధ్వనికి గాలి అవసరం లేదా
దాని తరంగాలను ప్రసారం చేయడానికి కొన్ని ఇతర పదార్థాలు. కానీ కాంతి చాలా ఉంటుంది
ఏ మాధ్యమం లేకుండా ఖాళీ స్థలంలో ప్రయాణించడం సంతోషంగా ఉంది
దాన్ని తీసుకెళ్ళు. ధ్వని తరంగాల వలె కాకుండా, గాలి కంపనాలు, కాంతి తరంగాలు ఉంటాయి
సంఖ్య అవసరమయ్యే శక్తి యొక్క స్వీయ-ప్రచారం ప్యాకెట్లుగా గుర్తించబడ్డాయి
అన్ని వద్ద సహాయం.
డార్క్-మేటర్ అజ్ఞానం ఈథర్ అజ్ఞానం నుండి ప్రాథమికంగా భిన్నంగా ఉంటుంది.
ఈథర్ మా అసంపూర్ణ అవగాహనకు ఒక ప్లేస్‌హోల్డర్, అయితే
కృష్ణ పదార్థం యొక్క ఉనికి కేవలం ఊహ నుండి కాదు కానీ దాని నుండి ఉద్భవించింది
కనిపించే పదార్థంపై దాని గురుత్వాకర్షణ గమనించిన ప్రభావాలు. మేము కని పెట్టడం లేదు
సన్నని స్థలం నుండి చీకటి పదార్థం; బదులుగా, మేము దాని ఉనికిని అంచనా వేస్తాము
పరిశీలనాత్మక వాస్తవాలు. డార్క్ మ్యాటర్ చాలా ఎక్సోప్లానెట్‌ల వలె వాస్తవమైనది
సూర్యుని కాకుండా ఇతర నక్షత్రాల చుట్టూ కక్ష్యలో కనుగొనబడింది, పూర్తిగా కనుగొనబడింది
వారి అతిథేయ నక్షత్రాలపై వారి గురుత్వాకర్షణ ప్రభావం ద్వారా కాకుండా
వారి కాంతి యొక్క ప్రత్యక్ష కొలత.
జరిగే చెత్త ఏమిటంటే, డార్క్ మ్యాటర్ జరగదని మనం కనుగొనడం
పదార్థాన్ని కలిగి ఉంటుంది, కానీ మరేదైనా ఉంటుంది. మనం చూడగలమా
మరొక కోణం నుండి శక్తుల ప్రభావాలు? మనం మామూలు అనుభూతి చెందుతున్నామా
ఫాంటమ్ విశ్వం యొక్క పొరను దాటుతున్న సాధారణ పదార్థం యొక్క గురుత్వాకర్షణ
మా పక్కనేనా? అలా అయితే, ఇది అనంతమైన కలగలుపులో ఒకటి మాత్రమే కావచ్చు
మల్టీవర్స్‌ను కలిగి ఉన్న విశ్వాలు. అన్యదేశ మరియు నమ్మశక్యం కాని ధ్వనులు.
కానీ భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్న మొదటి సూచనల కంటే ఇది మరింత పిచ్చిగా ఉందా
సూర్యుడు? పాలపుంతలోని వంద కోట్ల నక్షత్రాలలో సూర్యుడు ఒకడని? లేదా
పాలపుంత అనేది వంద కోట్ల గెలాక్సీలలో ఒకటి
విశ్వం?
ఈ అద్భుత ఖాతాలలో ఏవైనా నిజమని రుజువు చేసినప్పటికీ, ఏదీ నిజం కాదు

డార్క్ మేటర్ యొక్క గురుత్వాకర్షణ యొక్క విజయవంతమైన ఆహ్వానాన్ని మార్చండి

యొక్క నిర్మాణం మరియు పరిణామాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మనం ఉపయోగించే సమీకరణాలు

విశ్వం.

కనికరం లేని ఇతర సంశయవాదులు "చూడడం నమ్మడం" అని ప్రకటించవచ్చు-

అనేక ప్రయత్నాలలో బాగా పని చేసే జీవితానికి ఒక విధానం, సహా

మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్, ఫిషింగ్, మరియు బహుశా డేటింగ్. ఇది కూడా బాగుంది,

స్పష్టంగా, మిస్సౌరీ నివాసితుల కోసం. కానీ అది మంచి కోసం చేయదు

సైన్స్. సైన్స్ అనేది చూడటమే కాదు, కొలిచేది, ప్రాధాన్యంగా

విడదీయరాని వాటితో మీ స్వంత కళ్ళు కాదు

మీ మెదడు యొక్క సామానుతో కలిసిపోయింది. ఆ సామాను చాలా తరచుగా ఉంటుంది

ముందుగా ఊహించిన ఆలోచనలు, పోస్ట్-కాన్సెప్ట్ భావనలు మరియు

పూర్తి పక్షపాతం.

మూడు వంతుల పాటు భూమిపై నేరుగా గుర్తించే ప్రయత్నాలను ప్రతిఘటించారు

ఒక శతాబ్దానికి సంబంధించిన డార్క్ మ్యాటర్ ఆటలో ఉంది. కణ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు

కృష్ణ పదార్థం కనుగొనబడని దెయ్యాల తరగతిని కలిగి ఉంటుందని నమ్మకంగా ఉంది

గురుత్వాకర్షణ ద్వారా పదార్థంతో సంకర్షణ చెందే కణాలు, కానీ లేకపోతే సంకర్షణ చెందుతాయి

పదార్థం లేదా కాంతి మాత్రమే బలహీనంగా లేదా అస్సలు కాదు. మీరు భౌతిక శాస్త్రంలో జూదం ఆడాలనుకుంటే,

ఈ ఎంపిక మంచి పందెం. ప్రపంచంలోని అతిపెద్ద కణ యాక్సిలరేటర్లు

కణం యొక్క దుర్బరత మధ్య కృష్ణ పదార్థ కణాలను తయారు చేయడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు

ఘర్షణలు. మరియు ప్రత్యేకంగా రూపొందించిన ప్రయోగశాలలు లోతైన భూగర్భంలో పాతిపెట్టబడ్డాయి

డార్క్ మేటర్ పార్టికల్స్‌లో సంచరిస్తే వాటిని నిష్క్రియంగా గుర్తించేందుకు ప్రయత్నిస్తున్నాయి

అంతరిక్షం నుండి. భూగర్భ ప్రదేశం సహజంగా సౌకర్యాన్ని కాపాడుతుంది

డిటెక్టర్‌లను డార్క్ మ్యాటర్‌గా ట్రిప్ చేసే కాస్మిక్ కణాలు తెలిసినవి

మోసగాళ్ళు.

ఇది అన్ని ఏమీ గురించి చాలా డోలాయమానంగా ఉన్నప్పటికీ, ఒక ఆలోచన

అంతుచిక్కని డార్క్ మేటర్ కణానికి మంచి ప్రాధాన్యత ఉంది. న్యూట్రినోలు, ఉదాహరణకు,

వారు పరస్పర చర్య చేసినప్పటికీ, ఊహించబడ్డాయి మరియు చివరికి కనుగొనబడ్డాయి

సాధారణ పదార్థంతో చాలా బలహీనంగా ఉంటుంది. న్యూట్రినోల విస్తారమైన ప్రవాహం

సూర్యుని నుండి - ప్రతి హీలియం కేంద్రకం నుండి రెండు న్యూట్రినోలు కలిసిపోతాయి

సూర్యుని యొక్క థర్మోన్యూక్లియర్ కోర్‌లోని హైడ్రోజన్-సూర్యుడిని అస్పష్టంగా నిష్క్రమిస్తుంది

సూర్యుడు, అంతరిక్షంలోని శూన్యం గుండా దాదాపు వేగంతో ప్రయాణిస్తాడు

కాంతి, అప్పుడు ఉనికిలో లేనట్లుగా భూమి గుండా వెళుతుంది. లెక్క: రాత్రి

మరియు రోజు, సూర్యుని నుండి వంద బిలియన్ న్యూట్రినోలు ఒక్కొక్కటి గుండా వెళతాయి

మీ శరీరం యొక్క చదరపు అంగుళం, ప్రతి సెకను, పరస్పర చర్య యొక్క జాడ లేకుండా

మీ శరీరం యొక్క పరమాణువులతో. ఈ అస్పష్టత ఉన్నప్పటికీ, న్యూట్రినోలు

అయినప్పటికీ ప్రత్యేక పరిస్థితుల్లో ఆపలేరు. మరియు మీరు ఆపగలిగితే a

కణం, మీరు దానిని గుర్తించారు.

డార్క్ మేటర్ పార్టికల్స్ ఇలాంటి అరుదైన వాటి ద్వారా తమను తాము బహిర్గతం చేసుకోవచ్చు

పరస్పర చర్యలు, లేదా, మరింత అద్భుతంగా, అవి ఇతర శక్తుల ద్వారా వ్యక్తమవుతాయి

బలమైన అణుశక్తి, బలహీనమైన అణుశక్తి మరియు విద్యుదయస్కాంతత్వం కంటే.

ఈ మూడు, ప్లస్ గురుత్వాకర్షణ, విశ్వంలోని నాలుగు శక్తులను పూర్తి చేస్తాయి,

తెలిసిన అన్ని కణాల మధ్య మరియు వాటి మధ్య అన్ని పరస్పర చర్యలకు మధ్యవర్తిత్వం వహించడం. కాబట్టి ది

ఎంపికలు స్పష్టంగా ఉన్నాయి. కృష్ణ పదార్థ కణాలు మన కోసం వేచి ఉండాలి

కొత్త శక్తి లేదా శక్తుల తరగతిని కనుగొనడం మరియు నియంత్రించడం

కణాలు సంకర్షణ చెందుతాయి, లేదా కృష్ణ పదార్థ కణాలు సాధారణ శక్తుల ద్వారా సంకర్షణ చెందుతాయి,

కానీ అస్థిరమైన బలహీనతతో.

కాబట్టి, కృష్ణ పదార్థం యొక్క ప్రభావాలు నిజమైనవి. అది ఏమిటో మనకు తెలియదు. చీకటి

పదార్థం బలమైన అణు శక్తి ద్వారా సంకర్షణ చెందదు, కాబట్టి అది సాధ్యం కాదు

న్యూక్లియైలను తయారు చేస్తాయి. ఇది బలహీనమైన న్యూక్లియర్ ద్వారా సంకర్షణ చెందుతుందని కనుగొనబడలేదు

శక్తి, ఏదో అంతుచిక్కని న్యూట్రినోలు చేస్తాయి. ఇది ఇంటరాక్ట్ అయినట్లు లేదు

విద్యుదయస్కాంత శక్తితో, కాబట్టి అది అణువులను తయారు చేయదు మరియు

కృష్ణ పదార్థం యొక్క దట్టమైన బంతుల్లోకి కేంద్రీకరించండి. లేదా అది గ్రహించదు లేదా విడుదల చేయదు లేదా

కాంతిని ప్రతిబింబిస్తుంది లేదా వెదజల్లుతుంది. మనకు మొదటి నుండి తెలిసినట్లుగా, కృష్ణ పదార్థం

నిజానికి, గురుత్వాకర్షణను చూపుతుంది, దానికి సాధారణ పదార్థం ప్రతిస్పందిస్తుంది. కానీ అది
అది. ఇన్ని సంవత్సరాల తర్వాత, అది మరేదైనా చేస్తున్నట్లు మేము కనుగొనలేదు.
ప్రస్తుతానికి, డార్క్ మ్యాటర్‌ను ఒక దానితో పాటు తీసుకువెళ్లడంలో మనం సంతృప్తి చెందాలి
విచిత్రమైన, కనిపించని స్నేహితుడు, విశ్వం ఎక్కడ మరియు ఎప్పుడు ఉంటుంది
అది మాకు అవసరం.

6.డార్క్ ఎనర్జీ

ఇటీవలి కాలంలో విశ్వం గురించి మీరు చింతించాల్సినంత లేనట్లుగా

దశాబ్దాలుగా వెలువడే ఒక రహస్యమైన ఒత్తిడిని ఉపయోగించేందుకు కనుగొనబడింది

అంతరిక్షం యొక్క శూన్యత నుండి మరియు అది విశ్వ గురుత్వాకర్షణకు వ్యతిరేకంగా పనిచేస్తుంది. కాదు

మాత్రమే, ఈ "ప్రతికూల గురుత్వాకర్షణ" అంతిమంగా టగ్-ఆఫ్-వార్‌ను గెలుస్తుంది.

భవిష్యత్తులో విపరీతంగా వేగవంతం చేయడానికి విశ్వ విస్తరణను బలవంతం చేస్తుంది.

ఇరవయ్యవ శతాబ్దపు భౌతికశాస్త్రం యొక్క అత్యంత మనస్సును కదిలించే ఆలోచనల కోసం, కేవలం

ఐన్‌స్టీన్‌ను నిందించారు.

ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్ ప్రయోగశాలలో ఎప్పుడూ అడుగు పెట్టలేదు; అతను పరీక్షించలేదు

దృగ్విషయం లేదా విస్తృతమైన పరికరాలను ఉపయోగించండి. అతను పరిపూర్ణత సాధించిన సిద్ధాంతకర్త

"ఆలోచన ప్రయోగం", దీనిలో మీరు మీ ద్వారా ప్రకృతిని నిమగ్నం చేస్తారు

కల్పన, ఒక పరిస్థితి లేదా నమూనాను కనిపెట్టి, ఆపై పని చేయడం ద్వారా

కొన్ని భౌతిక సూత్రం యొక్క పరిణామాలు. ప్రపంచ యుద్ధానికి ముందు జర్మనీలో

II, ప్రయోగశాల ఆధారిత భౌతిక శాస్త్రం సైద్ధాంతిక భౌతిక శాస్త్రాన్ని మించిపోయింది

చాలా మంది ఆర్యన్ శాస్త్రవేత్తల ఆలోచనలు. యూదు భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు అందరూ బహిష్కరించబడ్డారు

తక్కువ సిద్ధాంతకర్తల శాండ్‌బాక్స్ మరియు తమను తాము రక్షించుకోవడానికి వదిలివేయబడింది. మరియు ఏమి ఒక

శాండ్‌బాక్స్ అవుతుంది.

ఐన్‌స్టీన్ విషయంలో జరిగినట్లుగా, భౌతిక శాస్త్రవేత్త యొక్క నమూనా ఉద్దేశించినట్లయితే

మొత్తం విశ్వాన్ని సూచిస్తాయి, ఆపై మోడల్‌ను మార్చడం ఉండాలి

విశ్వాన్నే తారుమారు చేయడంతో సమానం. పరిశీలకులు మరియు

ప్రయోగాత్మకులు అప్పుడు బయటకు వెళ్లి ఊహించిన దృగ్విషయాల కోసం వెతకవచ్చు

ఆ మోడల్ ద్వారా. మోడల్ లోపభూయిష్టంగా ఉంటే, లేదా సిద్ధాంతకర్తలు తప్పు చేస్తే

వారి లెక్కలలో, పరిశీలకులు వాటి మధ్య అసమతుల్యతను వెలికితీస్తారు

మోడల్ అంచనాలు మరియు వాస్తవ విశ్వంలో విషయాలు జరిగే విధానం.

సామెత డ్రాయింగ్‌కు తిరిగి రావడానికి సిద్ధాంతకర్తకు ఇది మొదటి క్యూ

బోర్డు, పాత మోడల్‌ను సర్దుబాటు చేయడం ద్వారా లేదా కొత్తదాన్ని సృష్టించడం ద్వారా.

అత్యంత శక్తివంతమైన మరియు సుదూర సైద్ధాంతిక నమూనాలలో ఒకటి

రూపొందించబడింది, ఈ పేజీలలో ఇప్పటికే పరిచయం చేయబడింది, ఇది ఐన్‌స్టీన్ యొక్క సాధారణ సిద్ధాంతం

సాపేక్షత-కానీ మీరు దానిని బాగా తెలుసుకున్న తర్వాత మీరు దానిని GR అని పిలవవచ్చు.

1916లో ప్రచురించబడిన, GR సంబంధిత గణిత వివరాలను ఎలా వివరిస్తుంది

విశ్వంలోని ప్రతిదీ గురుత్వాకర్షణ ప్రభావంతో కదులుతుంది. ప్రతి

కొన్ని సంవత్సరాలలో, ప్రయోగశాల శాస్త్రవేత్తలు పరీక్షించడానికి మరింత ఖచ్చితమైన ప్రయోగాలను రూపొందించారు

సిద్ధాంతం, సిద్ధాంతం యొక్క ఖచ్చితత్వం యొక్క ఎన్వలప్‌ను మరింత విస్తరించడానికి మాత్రమే. ఎ

ఐన్‌స్టీన్ కలిగి ఉన్న ప్రకృతి యొక్క అద్భుతమైన జ్ఞానం యొక్క ఆధునిక ఉదాహరణ

గురుత్వాకర్షణ తరంగాలు కనుగొనబడిన 2016 నుండి మాకు బహుమతిగా అందించబడింది

ఈ ప్రయోజనం కోసం ప్రత్యేకంగా రూపొందించిన అబ్జర్వేటరీ ద్వారా ట్యూన్ చేయబడింది.† ఇవి

ఐన్‌స్టీన్ అంచనా వేసిన తరంగాలు కాంతి వేగంతో కదిలే అలలు

స్పేస్-టైమ్ ఫాబ్రిక్ అంతటా, మరియు తీవ్రమైన గురుత్వాకర్షణ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడతాయి

రెండు బ్లాక్ హోల్స్ ఢీకొనడం వంటి ఆటంకాలు.

మరియు అది ఖచ్చితంగా గమనించబడింది. యొక్క గురుత్వాకర్షణ తరంగాలు

మొదటి గుర్తింపు గెలాక్సీలోని బ్లాక్ హోల్స్ యొక్క తాకిడి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడింది

1.3 బిలియన్ కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో, మరియు భూమితో నిండిన సమయంలో

సాధారణ, ఏకకణ జీవులు. అలల స్పేస్ ద్వారా తరలించబడింది అయితే

అన్ని దిశలలో, భూమి, మరో 800 మిలియన్ సంవత్సరాల తర్వాత, పరిణామం చెందుతుంది

సంక్లిష్ట జీవితం, పువ్వులు మరియు డైనోసార్‌లు మరియు ఎగిరే జీవులతో సహా

అలాగే క్షీరదాలు అని పిలువబడే సకశేరుకాల శాఖ. క్షీరదాలలో, ఎ

ఉప శాఖ ఫ్రంటల్ లోబ్స్ మరియు సంక్లిష్ట ఆలోచనలను అభివృద్ధి చేస్తుంది

వారితో పాటు. మేము వాటిని ప్రైమేట్స్ అని పిలుస్తాము. వీటిలో ఒకే శాఖ

ప్రైమేట్స్ ప్రసంగాన్ని అనుమతించే జన్యు పరివర్తనను అభివృద్ధి చేస్తాయి మరియు అది

శాఖ-హోమో సేపియన్స్-వ్యవసాయం మరియు నాగరికత మరియు

తత్వశాస్త్రం మరియు కళ మరియు విజ్ఞాన శాస్త్రం. అన్నీ గత పదివేల సంవత్సరాలలో.
అంతిమంగా, దాని ఇరవయ్యవ శతాబ్దపు శాస్త్రవేత్తలలో ఒకరు సాపేక్షతను కనిపెట్టారు
అతని తల నుండి, మరియు గురుత్వాకర్షణ తరంగాల ఉనికిని అంచనా వేస్తుంది. ఎ
శతాబ్దం తరువాత, ఈ తరంగాలను చూడగలిగే సాంకేతికత చివరకు వస్తుంది
ఆ గురుత్వాకర్షణ తరంగానికి కొద్ది రోజుల ముందు, అంచనాను పట్టుకోండి
1.3 బిలియన్ సంవత్సరాల పాటు ప్రయాణిస్తూ, భూమి మీదుగా కొట్టుకుపోయి ఉంది
గుర్తించబడింది.
అవును, ఐన్‌స్టీన్ ఒక చెడ్డవాడు.

మొదట ప్రతిపాదించినప్పుడు, చాలా శాస్త్రీయ నమూనాలు సగం కాల్చినవి మాత్రమే,
తెలిసిన వాటికి బాగా సరిపోయేలా పారామితులను సర్దుబాటు చేయడానికి విగ్లే గదిని
వదిలివేస్తుంది
విశ్వం. సూర్యుని ఆధారిత "సూర్యకేంద్ర" విశ్వంలో, దీని ద్వారా రూపొందించబడింది
పదహారవ శతాబ్దపు గణిత శాస్త్రవేత్త నికోలస్ కోపర్నికస్, గ్రహాలు కక్ష్యలో ఉన్నాయి
పరిపూర్ణ వృత్తాలు. కక్ష్య-ది-సూర్య భాగం సరైనది మరియు పెద్ద పురోగతి
భూమి ఆధారిత "భౌగోళిక" విశ్వంపై, కానీ పరిపూర్ణ-వృత్త భాగం
కొంచెం ఆపివేయబడింది-అన్ని గ్రహాలు చదునైన వృత్తాలలో సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతాయి
దీర్ఘవృత్తాకారాలు అని పిలుస్తారు మరియు ఆ ఆకారం కూడా మరింత ఉజ్జాయింపుగా ఉంటుంది
సంక్లిష్ట పథం. కోపర్నికస్ యొక్క ప్రాథమిక ఆలోచన సరైనది మరియు అదే
చాలా ముఖ్యమైనది. దీన్ని మరింత చేయడానికి కొంత ట్వీకింగ్ అవసరం
ఖచ్చితమైన.
అయినప్పటికీ, ఐన్స్టీన్ యొక్క సాపేక్షత విషయంలో, వ్యవస్థాపక సూత్రాలు
మొత్తం సిద్ధాంతం ప్రకారం ప్రతిదీ ఖచ్చితంగా ఊహించినట్లుగా జరగాలి.
ఐన్స్టీన్, నిజానికి, బయట కనిపించే ఇంటిని నిర్మించాడు
కార్డులు, కేవలం రెండు లేదా మూడు సాధారణ పోస్ట్‌లులేట్‌లు మొత్తం పట్టుకొని ఉంటాయి
నిర్మాణం. నిజానికి, 1931లో వన్ హండ్రెడ్ అనే పుస్తకం గురించి తెలుసుకున్న తర్వాత
ఐన్‌స్టీన్‌కు వ్యతిరేకంగా రచయితలు, † † అతను తప్పు చేస్తే, అప్పుడు
ఒకటి మాత్రమే సరిపోయేది.

అందులో అత్యంత ఆకర్షణీయమైన తప్పిదాలలో ఒకదానికి బీజాలు పడ్డాయి
సైన్స్ చరిత్రలో. ఐన్స్టీన్ యొక్క కొత్త గురుత్వాకర్షణ సమీకరణాలు చేర్చబడ్డాయి a
అతను "కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం" అని పిలిచాడు, దానిని అతను సూచించాడు
పెద్ద గ్రీకు అక్షరం లాంబ్డా: Λ. గణితశాస్త్రపరంగా అనుమతించబడినది కానీ ఐచ్ఛికం
పదం, కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం అతనిని స్థిరంగా సూచించడానికి అనుమతించింది
విశ్వం.
అప్పటికి, మన విశ్వం ఏదైనా చేస్తుందనే ఆలోచన,
కేవలం ఉనికిలో కాకుండా, ఎవరి ఊహకు అందనిది. కాబట్టి
లాంబ్డా యొక్క ఏకైక పని ఐన్స్టీన్ నమూనాలో గురుత్వాకర్షణను వ్యతిరేకించడం,
విశ్వాన్ని సమతుల్యంగా ఉంచడం, గురుత్వాకర్షణ కోసం సహజ ధోరణిని నిరోధించడం
మొత్తం విశ్వాన్ని ఒక పెద్ద ద్రవ్యరాశిలోకి లాగడానికి. ఈ విధంగా, ఐన్స్టీన్
విస్తరింపజేయని లేదా సంకోచించని విశ్వాన్ని కనుగొన్నారు
ఆ సమయంలో అందరి అంచనాలు.
రష్యన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త అలెగ్జాండర్ ఫ్రైడ్మాన్ తదనంతరం
ఐన్స్టీన్ విశ్వం సమతుల్యంగా ఉన్నప్పటికీ, గణితశాస్త్రపరంగా చూపండి
ఒక అస్థిర స్థితి. కొండపైన విశ్రమించిన బంతిలా, ఎదురుచూస్తోంది
ఒక దిశలో లేదా మరొక దిశలో క్రిందికి వెళ్లడానికి స్వల్పంగా రెచ్చగొట్టడం, లేదా వంటిది
పెన్సిల్ దాని పదునైన బిందువుపై సమతుల్యం చేయబడింది, ఐన్స్టీన్ విశ్వం
విస్తరణ స్థితి మరియు మొత్తం పతనం మధ్య అనిశ్చితంగా ఉంది.
అంతేకాకుండా, ఐన్స్టీన్ యొక్క సిద్ధాంతం కొత్తది మరియు మీరు ఇచ్చినందున
ఏదో ఒక పేరు దానిని నిజం చేయదు-ఐన్స్టీన్ లాంబ్డా అని తెలుసు
ప్రకృతి యొక్క ప్రతికూల గురుత్వాకర్షణ శక్తి, దానిలో తెలిసిన ప్రతిరూపం లేదు
భౌతిక విశ్వం.
ఐన్స్టీన్ యొక్క సాధారణ సాపేక్షత సిద్ధాంతం అన్నింటి నుండి సమూలంగా నిష్క్రమించింది
గురుత్వాకర్షణ ఆకర్షణ గురించి మునుపటి ఆలోచన. సర్ సెటిల్ కాకుండా
ఐజాక్ న్యూటన్ యొక్క గురుత్వాకర్షణ స్పూకీ యాక్షన్-ఎట్-ఎ-డిస్టెన్స్ (a
న్యూటన్ స్వయంగా అసౌకర్యానికి గురిచేసే ముగింపు), GR గురించి
స్థలం మరియు సమయం యొక్క స్థానిక వక్రతకు ద్రవ్యరాశి ప్రతిస్పందనగా గురుత్వాకర్షణ
కొన్ని ఇతర ద్రవ్యరాశి లేదా శక్తి క్షేత్రం వల్ల కలుగుతుంది. వేరే పదాల్లో,

ద్రవ్యరాశి యొక్క సాంద్రతలు ఫాబ్రిక్‌లో వక్రీకరణలకు-పల్లములకు కారణమవుతాయి

స్థలం మరియు సమయం. ఈ వక్రీకరణలు కదిలే ప్రజానీకానికి మార్గనిర్దేశం చేస్తాయి

సరళరేఖ జియోడెసిక్స్, † † † అయితే అవి మనకు వంపుగా కనిపిస్తున్నాయి

పథాలను మనం కక్ష్యలు అని పిలుస్తాము. ఇరవయ్యవ శతాబ్దపు అమెరికన్ సైద్ధాంతిక

భౌతిక శాస్త్రవేత్త జాన్ ఆర్చిబాల్డ్ వీలర్ ఐన్‌స్టీన్‌ను సంగ్రహించి ఉత్తమంగా చెప్పాడు

కాన్సెప్ట్ గా, “మేటర్ స్పేస్ ఎలా వక్రంగా ఉండాలో చెబుతుంది; స్పేస్ ఎలా చేయాలో చెబుతుంది

కదలిక." రోజు చివరిలో, సాధారణ సాపేక్షత రెండు రకాలను వివరించింది

గురుత్వాకర్షణ. ఒకటి భూమి మరియు a మధ్య ఆకర్షణ వంటి సుపరిచితమైన రకం

బంతి గాలిలోకి, లేదా సూర్యుడు మరియు గ్రహాల మధ్య విసిరివేయబడుతుంది. ఇది కూడా

మరొక రకాన్ని అంచనా వేసింది-ఒక రహస్యమైన, గురుత్వాకర్షణ వ్యతిరేక పీడనంతో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది

స్పేస్-టైమ్ యొక్క వాక్యూమ్‌తో. లాంబ్డా ఐన్‌స్టీన్‌ను భద్రపరిచాడు

మరియు అతని కాలంలోని ప్రతి ఇతర భౌతిక శాస్త్రవేత్త కూడా నిజమని గట్టిగా ఊహించారు: ది

స్థిర విశ్వం యొక్క స్థితి-అస్థిర స్థిర విశ్వం. ఒక ఆవాహన చేయడానికి

భౌతిక వ్యవస్థ యొక్క సహజ స్థితి ఉల్లంఘించినందున అస్థిర స్థితి

శాస్త్రీయ విశ్వసనీయత. విశ్వమంతా ఒక ప్రత్యేకమైనదని మీరు చెప్పలేరు

ఎప్పటికీ మరియు ఎప్పటికీ సమతుల్యంగా జరిగే కేసు. ఏదీ చూడలేదు,

సైన్స్ చరిత్రలో కొలుస్తారు, లేదా ఊహించిన విధంగా ప్రవర్తించారు,

ఇది శక్తివంతమైన ఉదాహరణగా చేస్తుంది.

పదమూడు సంవత్సరాల తరువాత, 1929లో, అమెరికన్ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త ఎడ్విన్ పి.

విశ్వం స్థిరంగా లేదని హబుల్ కనుగొన్నాడు. అతను కనుగొన్నాడు మరియు

గెలాక్సీ ఎంత సుదూరంలో ఉంటే అంత వేగంగా ఉంటుందని నమ్మదగిన సాక్ష్యాలను సమీకరించారు

పాలపుంత నుండి గెలాక్సీ వెనక్కి తగ్గుతుంది. మరో మాటలో చెప్పాలంటే, విశ్వం

విస్తరిస్తోంది. ఇప్పుడు, కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం ద్వారా ఇబ్బంది పడుతోంది, ఇది

ప్రకృతి యొక్క తెలియని శక్తికి అనుగుణంగా లేదు మరియు కోల్పోయిన అవకాశం ద్వారా

విస్తరిస్తున్న విశ్వాన్ని స్వయంగా ఊహించారు, ఐన్స్టీన్ విస్మరించాడు

లాంబ్డా పూర్తిగా, దానిని తన జీవితంలోని "గొప్ప తప్పిదం"గా పేర్కొన్నాడు. యాంకింగ్ ద్వారా

లాంబ్డా సమీకరణం నుండి అతను దాని విలువను సున్నాగా భావించాడు, ఉదాహరణకు

ఈ ఉదాహరణ: A = B + C అనుకోండి. మీరు A = 10 మరియు B = అని తర్వాత తెలుసుకుంటే

10, అప్పుడు A స్టిల్ B ప్లస్ Cకి సమానం, ఆ సందర్భంలో C 0కి సమానం మరియు ఇది తప్ప సమీకరణంలో అనవసరం.

కానీ అది కథ ముగింపు కాదు. దశాబ్దాలుగా ఆఫ్ మరియు ఆన్,

సిద్ధాంతకర్తలు క్రిప్ట్ నుండి లాంబ్డాను సంగ్రహిస్తారు, వారిది ఏమిటో ఊహించుకుంటారు

కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం ఉన్న విశ్వంలో ఆలోచనలు కనిపిస్తాయి.

అరవై తొమ్మిది సంవత్సరాల తరువాత, 1998లో, సైన్స్ లాంబ్డాను చివరిసారిగా వెలికితీసింది.

ఆ సంవత్సరం ప్రారంభంలో, ఇద్దరు అద్భుతమైన ప్రకటనలు చేశారు

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తల పోటీ బృందాలు: సాల్ పెర్ల్ముట్టర్ నేతృత్వంలో ఒకటి

బర్కిలీ, కాలిఫోర్నియాలోని లారెన్స్ బర్కిలీ నేషనల్ లాబొరేటరీ మరియు ది

మౌంట్ స్ట్రోమ్లో మరియు సైడింగ్ స్ప్రింగ్‌కు చెందిన బ్రియాన్ ష్మిత్ సహ-నాయకత్వం వహించిన ఇతర

ఆస్ట్రేలియాలోని కాన్‌బెర్రా మరియు జాన్స్‌కు చెందిన ఆడమ్ రైస్‌లోని అబ్జర్వేటరీలు

మేరీల్యాండ్‌లోని బాల్టిమోర్‌లోని హాప్‌కిన్స్ విశ్వవిద్యాలయం. చాలా దూరం డజన్ల కొద్దీ

ఎప్పుడూ గమనించిన సూపర్నోవాలు ఊహించిన దానికంటే మసకగా కనిపించాయి,

పేలుడు నక్షత్రం యొక్క ఈ జాతి యొక్క చక్కగా నమోదు చేయబడిన ప్రవర్తనను అందించారు.

సయోధ్యకు ఆ సుదూర సూపర్నోవాలు ప్రవర్తించాల్సిన అవసరం ఉంది

వారి సన్నిహిత సోదరుల వలె కాకుండా, లేదా వారు పదిహేను శాతం వరకు ఉన్నారు

ప్రబలంగా ఉన్న కాస్మోలాజికల్ నమూనాలు ఉంచిన దానికంటే చాలా దూరంలో ఉంది

వాటిని. "సహజంగా" దీనికి కారణమయ్యే ఏకైక విషయం

త్వరణం అనేది ఐన్‌స్టీన్ లాంబ్డా, విశ్వోద్భవ స్థిరాంకం. ఎప్పుడు

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు దానిని దుమ్ము దులిపి ఐన్‌స్టీన్ యొక్క అసలైన రూపంలోకి తిరిగి ఇచ్చారు

సాధారణ సాపేక్షత కోసం సమీకరణాలు, విశ్వం యొక్క తెలిసిన స్థితి సరిపోలింది

ఐన్‌స్టీన్ సమీకరణాల స్థితి.

పెర్ల్ముటర్ మరియు ష్మిత్ అధ్యయనాలలో ఉపయోగించిన సూపర్నోవాలు విలువైనవి

ఫ్యూజన్ చేయగల కేంద్రకాలలో వాటి బరువు. నిర్దిష్ట పరిమితుల్లో, వాటిలో ప్రతి ఒక్కటి

నక్షత్రాలు అదే విధంగా పేలుతాయి, అదే మొత్తంలో ఇంధనాన్ని మండించడం, విడుదల చేయడం

అదే సమయంలో అదే టైటానిక్ శక్తి మొత్తం, తద్వారా

అదే గరిష్ఠ ప్రకాశం చేరుకుంటుంది. అందువలన వారు ఒక రకమైన సర్వ్

యార్డ్ స్టిక్, లేదా "ప్రామాణిక కొవ్వొత్తి," వరకు విశ్వ దూరాలను లెక్కించడానికి

గెలాక్సీలలో అవి పేలిపోతాయి, ఇవి చాలా దూరం వరకు ఉంటాయి

విశ్వం.

ప్రామాణిక కొవ్వొత్తులు గణనలను చాలా సులభతరం చేస్తాయి: నుండి

సూపర్నోవాలు అన్నింటికీ ఒకే శక్తిని కలిగి ఉంటాయి, మసకబారినవి చాలా దూరంగా ఉన్నాయి

ప్రకాశవంతమైనవి సమీపంలో ఉన్నాయి. వాటి ప్రకాశాన్ని కొలిచిన తర్వాత (ఒక సాధారణ పని),

వారు మీ నుండి మరియు ఒకదానికొకటి ఎంత దూరంలో ఉన్నారో మీరు ఖచ్చితంగా చెప్పగలరు. ఉంటే

సూపర్నోవాల యొక్క ప్రకాశాలు అన్నీ భిన్నంగా ఉన్నాయి, మీరు ఉపయోగించలేరు

పోల్చి చూస్తే ఒకరు ఎంత దూరంలో ఉన్నారో చెప్పడానికి ప్రకాశం మాత్రమే

మరొకటి. మసకబారినది అధిక-వాటేజీ బల్బు కావచ్చు లేదా a

తక్కువ-వాటేజీ బల్బ్ దగ్గరగా.

అంతా బాగానే ఉంది. కానీ దూరాన్ని కొలవడానికి రెండవ మార్గం ఉంది

గెలాక్సీలు: మన పాలపుంత నుండి మాంద్యం యొక్క వేగం-మాంద్యం

మొత్తం విశ్వ విస్తరణలో భాగం మరియు భాగం. హబుల్ మొదటిది

చూపించడానికి, విస్తరిస్తున్న విశ్వం సుదూర వస్తువులను మన నుండి దూరం చేస్తుంది

సమీపంలోని వాటి కంటే వేగంగా. కాబట్టి, గెలాక్సీ మాంద్యం వేగాన్ని కొలవడం ద్వారా

(మరొక సాధారణ పని), గెలాక్సీ దూరాన్ని తగ్గించవచ్చు.

ఆ రెండు బాగా పరీక్షించిన పద్ధతులు వాటి కోసం వేర్వేరు దూరాలను ఇస్తే

వస్తువు, ఏదో తప్పు ఉండాలి. సూపర్నోవాలు చెడు ప్రమాణాలు గాని ఉంటాయి

కొవ్వొత్తులు, లేదా మా నమూనా ద్వారా కొలవబడిన కాస్మిక్ విస్తరణ రేటు

గెలాక్సీ వేగం తప్పు.

సరే, ఏదో తప్పు జరిగింది. సూపర్నోవాలు అని తేలింది

అద్భుతమైన స్టాండర్డ్ కొవ్వొత్తులు, చాలా మంది జాగ్రత్తగా పరిశీలించిన తర్వాత జీవించి ఉన్నాయి

సందేహాస్పద పరిశోధకులు, మరియు ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు విశ్వంతో మిగిలిపోయారు

అది మనం అనుకున్నదానికంటే వేగంగా విస్తరించి, గెలాక్సీలను దూరంగా ఉంచింది
వారి మాంద్యం వేగం లేకపోతే సూచించిన దాని కంటే. మరియు అక్కడ
అమలు చేయకుండా అదనపు విస్తరణను వివరించడానికి సులభమైన మార్గం కాదు
లాంబ్డా, ఐన్స్టీన్ యొక్క కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం.
వికర్షక శక్తి వ్యాప్తి చెందిందని మొదటి ప్రత్యక్ష సాక్ష్యం ఇక్కడ ఉంది
విశ్వం, గురుత్వాకర్షణను వ్యతిరేకిస్తుంది, ఇది ఎలా మరియు ఎందుకు విశ్వోద్భవమైనది
స్థిరంగా మృతులలో నుండి లేచింది. లాంబ్డా అకస్మాత్తుగా శారీరక స్థితిని పొందాడు
వాస్తవికతకి ఒక పేరు అవసరం మరియు "డార్క్ ఎనర్జీ" అనేది ప్రధాన వేదికగా మారింది
కాస్మిక్ డ్రామా, మిస్టరీ మరియు మా అనుబంధం రెండింటినీ తగిన విధంగా సంగ్రహిస్తుంది
దాని కారణం యొక్క అజ్ఞానం. పెర్ల్ముట్టర్, ష్మిత్ మరియు రీస్ న్యాయబద్ధంగా పంచుకున్నారు
ఈ ఆవిష్కరణకు భౌతికశాస్త్రంలో 2011 నోబెల్ బహుమతి.
ఇప్పటి వరకు అత్యంత ఖచ్చితమైన కొలతలు డార్క్ ఎనర్జీని వెల్లడిస్తున్నాయి
పట్టణంలో అత్యంత ప్రముఖమైనది, ప్రస్తుతం మొత్తం 68 శాతానికి బాధ్యత వహిస్తుంది
విశ్వంలోని ద్రవ్యరాశి-శక్తి; కృష్ణ పదార్థం 27 శాతం కలిగి ఉంటుంది
సాధారణ పదార్థం కేవలం 5 శాతం మాత్రమే.

మన నాలుగు డైమెన్షనల్ విశ్వం యొక్క ఆకారం నుండి వచ్చింది
లో నివసించే పదార్థం మరియు శక్తి మొత్తం మధ్య సంబంధం
కాస్మోస్ మరియు కాస్మోస్ విస్తరిస్తున్న రేటు. ఒక అనుకూలమైన
దీని యొక్క గణిత కొలత ఒమేగా: Ω, మరొక రాజధాని గ్రీకు
కాస్మోస్పై గట్టి పట్టుతో లేఖ.
మీరు విశ్వం యొక్క పదార్థ-శక్తి సాంద్రతను తీసుకొని దానిని విభజించినట్లయితే
పదార్థ-శక్తి సాంద్రత కేవలం విస్తరణను ఆపడానికి అవసరం
("క్రిటికల్" డెన్సిటీ అని పిలుస్తారు), మీరు ఒమేగా పొందుతారు.
ద్రవ్యరాశి మరియు శక్తి రెండూ స్పేస్-టైమ్ వార్ప్ లేదా వక్రతకు కారణమవుతాయి కాబట్టి,
ఒమేగా మనకు కాస్మోస్ ఆకారాన్ని చెబుతుంది. ఒమేగా ఒకటి కంటే తక్కువగా ఉంటే, ది
వాస్తవ ద్రవ్యరాశి-శక్తి క్రిటికల్ విలువ మరియు విశ్వం కంటే తక్కువగా ఉంటుంది

యొక్క ఆకారాన్ని తీసుకొని, అన్ని సమయాలలో ప్రతి దిశలో శాశ్వతంగా విస్తరిస్తుంది

ఒక జీను, దీనిలో ప్రారంభంలో సమాంతర రేఖలు వేరుగా ఉంటాయి. ఒమేగా ఒకదానికి సమానం అయితే,

విశ్వం ఎప్పటికీ విస్తరిస్తుంది, కానీ చాలా తక్కువగా మాత్రమే. ఆ సందర్భంలో ఆకారం ఉంటుంది

ఫ్లాట్, మేము ఉన్నత పాఠశాలలో నేర్చుకున్న అన్ని రేఖాగణిత నియమాలను సంరక్షించడం

సమాంతర రేఖలు. ఒమేగా ఒకటి దాటితే, సమాంతర రేఖలు కలుస్తాయి మరియు

విశ్వం తనంతట తానే తిరిగి వంగి, చివరికి ఫైర్‌బాల్‌గా కూలిపోతుంది

అది ఎక్కడ నుండి వచ్చింది.

హబుల్ కనుగొన్నప్పటి నుండి ఏ సమయంలోనైనా విస్తరిస్తున్న విశ్వం ఏదీ లేదు

పరిశీలకుల బృందం ఒమేగాను ఎక్కడైనా దగ్గరగా ఉండేలా విశ్వసనీయంగా కొలుస్తుంది

ఒకటి. వారి టెలిస్కోప్‌లు చూడగలిగే మొత్తం ద్రవ్యరాశి మరియు శక్తిని జోడించడం మరియు

ఈ పరిమితులను మించి ఎక్స్‌ట్రాపోలేటింగ్, డార్క్ మ్యాటర్‌తో సహా, అతి పెద్దది

ఉత్తమ పరిశీలనల నుండి విలువలు సుమారు Ω = 0.3 వద్ద అగ్రస్థానంలో ఉన్నాయి. అంత వరకు

పరిశీలకులు ఆందోళన చెందారు, విశ్వం వ్యాపారం కోసం "తెరిచి ఉంది", రైడింగ్ a

భవిష్యత్తులోకి ఒక-మార్గం జీను.

ఇంతలో, 1979 నుండి, అమెరికన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త అలాన్ H. గుత్

మసాచుసెట్స్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ మరియు ఇతరులు, అధునాతన

బిగ్ బ్యాంగ్ థియరీకి సర్దుబాటు చేయడం వల్ల కొన్ని ఇబ్బందికరమైన సమస్యలను క్లియర్ చేసింది

పదార్థం మరియు శక్తితో సజావుగా నిండి ఉండేలా విశ్వాన్ని పొందడం

మాది అని తెలిసింది. పెద్దదానికి ఈ నవీకరణ యొక్క ప్రాథమిక ఉప ఉత్పత్తి

బ్యాంగ్ అనేది ఒమేగాను ఒక వైపు నడిపిస్తుంది. సగం వైపు కాదు. వైపు కాదు

రెండు. మిలియన్ వైపు కాదు. ఒకటి వైపు.

ప్రపంచంలోని ఒక సిద్ధాంతకర్తకు ఆ అవసరంతో సమస్య లేదు,

ఎందుకంటే ఇది గ్లోబల్ ప్రాపర్టీలను లెక్కించడానికి బిగ్ బ్యాంగ్‌కి సహాయపడింది

తెలిసిన విశ్వం. అయితే, మరొక చిన్న సమస్య ఉంది: ది

నవీకరణ పరిశీలకులు చేయగలిగిన దానికంటే మూడు రెట్లు ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి-శక్తిని అంచనా వేసింది

కనుగొనండి. నిరుత్సాహపడకుండా, పరిశీలకులు చూడటం లేదని సిద్ధాంతకర్తలు చెప్పారు

తగినంత కష్టం.
లెక్కల ముగింపులో, కనిపించే పదార్థం మాత్రమే సంఖ్యకు కారణం కావచ్చు
క్లిష్టమైన సాంద్రతలో 5 శాతం కంటే ఎక్కువ. ఎలా రహస్యమైన గురించి
కృష్ణ పదార్థం? వారు దానిని కూడా జోడించారు. అది ఏమిటో ఎవరికీ తెలియదు, మరియు మాకు
అది ఏమిటో ఇప్పటికీ తెలియదు, కానీ ఖచ్చితంగా ఇది మొత్తాలకు దోహదపడింది. నుండి
అక్కడ మనకు కనిపించే పదార్థం కంటే ఐదు లేదా ఆరు రెట్లు ఎక్కువ కృష్ణ పదార్థం లభిస్తుంది. కానీ
అది ఇప్పటికీ చాలా తక్కువ. పరిశీలకులు నష్టపోయారు, మరియు సిద్ధాంతకర్తలు
"చూస్తూ ఉండండి" అని జవాబిచ్చాడు.
రెండు శిబిరాలు మరొకటి తప్పు అని ఖచ్చితంగా తెలుసు-ఆవిష్కరణ వరకు
చీకటి శక్తి. సాధారణ విషయానికి జోడించినప్పుడు ఆ ఒక్క భాగం
మరియు సాధారణ శక్తి మరియు కృష్ణ పదార్థం, ద్రవ్యరాశి-శక్తి సాంద్రతను పెంచింది
క్లిష్టమైన స్థాయికి విశ్వం. ఏకకాలంలో ఇద్దరినీ సంతృప్తి పరుస్తుంది
పరిశీలకులు మరియు సిద్ధాంతకర్తలు.
మొదటి సారి, సిద్ధాంతకర్తలు మరియు పరిశీలకులు ముద్దులు పెట్టుకున్నారు.
రెండూ, వారి స్వంత మార్గంలో, సరైనవి. ఒమేగా కూడా సమానమైనదిగా చేస్తుంది
మీరు అక్కడికి చేరుకోలేనప్పటికీ, సిద్ధాంతకర్తలు విశ్వాన్ని కోరారు
వారు అమాయకంగా ఉన్నట్లుగా-చీకటి లేదా ఇతర విషయాలన్నింటినీ జోడించడం
ఊహించబడింది. ఈ రోజు అంతకు మించి కాస్మోస్ చుట్టూ పరుగులు తీయడం లేదు
పరిశీలకులచే ఎప్పుడో అంచనా వేయబడింది.
కాస్మిక్ డార్క్ యొక్క ఆధిపత్య ఉనికిని ఎవరూ ఊహించలేదు
శక్తి, లేదా ఎవరూ దానిని గొప్ప పునరుద్ధరణగా ఊహించలేదు
తేడాలు.

కాబట్టి విషయం ఏమిటి? ఎవరికీ తెలియదు. అత్యంత సన్నిహితులు ఎవరైనా వచ్చారు
డార్క్ ఎనర్జీ అనేది క్వాంటం ఎఫెక్ట్ అని భావించడం-ఇక్కడ శూన్యత ఉంటుంది
ఖాళీ, ఖాళీగా ఉండటానికి బదులుగా, వాస్తవానికి కణాలు మరియు వాటితో కరిగిపోతుంది
యాంటీమాటర్ ప్రతిరూపాలు. అవి జంటలుగా పాప్ ఇన్ మరియు ఉనికిలో లేవు, మరియు

కొలవడానికి తగినంత కాలం ఉండవు. వారి తాత్కాలిక ఉనికి

వారి మోనికర్‌లో సంగ్రహించబడింది: వర్చువల్ కణాలు. యొక్క విశేషమైన వారసత్వం

క్వాంటం ఫిజిక్స్-చిన్న శాస్త్రం-మనం దీన్ని ఇవ్వాలని డిమాండ్ చేస్తుంది

ఆలోచన తీవ్రమైన శ్రద్ధ. వర్చువల్ పార్టికల్స్ యొక్క ప్రతి జత కొద్దిగా పని చేస్తుంది

బాహ్య పీడనం ఎప్పటికైనా క్లుప్తంగా అంతరిక్షంలోకి వెళ్లేటట్లు చేస్తుంది.

దురదృష్టవశాత్తూ, మీరు వికర్షక “వాక్యూమ్” మొత్తాన్ని అంచనా వేసినప్పుడు

ఒత్తిడి" వర్చువల్ కణాల యొక్క సంక్షిప్త జీవితాల నుండి ఉత్పన్నమవుతుంది

ఫలితం ప్రయోగాత్మకంగా కంటే 10120 రెట్లు ఎక్కువ

కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం యొక్క నిర్ణయించబడిన విలువ. ఇది మూర్ఖంగా పెద్దది

కారకం, సిద్ధాంతం మరియు పరిశీలన మధ్య అతి పెద్ద అసమతుల్యతకు దారితీస్తుంది

సైన్స్ చరిత్రలో.

అవును, మేము క్లూలెస్‌గా ఉన్నాము. కానీ ఇది నిరాడంబరమైన క్లూలెస్‌నెస్ కాదు. డార్క్ ఎనర్జీ అంటే

కొట్టుకుపోకుండా, దానిని ఎంకరేజ్ చేయడానికి ఒక సిద్ధాంతంతో. డార్క్ ఎనర్జీ ఒకదానిలో నివసిస్తుంది

మనం ఊహించగల సురక్షితమైన నౌకాశ్రయాలు: ఐన్స్టీన్ యొక్క సాధారణ సమీకరణాలు

సాపేక్షత. ఇది కాస్మోలాజికల్ స్థిరాంకం. ఇది లాంబ్డా. సంసార చీకటి

శక్తిగా మారుతుంది, దానిని ఎలా కొలవాలో మరియు ఎలా కొలవాలో మనకు ఇప్పటికే తెలుసు

కాస్మోస్ యొక్క గతం, వర్తమానం మరియు భవిష్యత్తుపై దాని ప్రభావాలను లెక్కించండి.

నిస్సందేహంగా, ఐన్‌స్టీన్ యొక్క గొప్ప తప్పు దానిని ప్రకటించడం

లాంబ్డా అతని గొప్ప తప్పు.

మరియు వేట కొనసాగుతోంది. డార్క్ ఎనర్జీ నిజమని ఇప్పుడు మనకు తెలుసు, బృందాలు

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు దూరాలను కొలవడానికి ప్రతిష్టాత్మకమైన కార్యక్రమాలను ప్రారంభించారు మరియు

భూ-ఆధారిత మరియు స్పేస్‌బోర్న్ ఉపయోగించి విశ్వంలో నిర్మాణం యొక్క పెరుగుదల

టెలిస్కోపులు. ఈ పరిశీలనలు వివరణాత్మక ప్రభావాన్ని పరీక్షిస్తాయి

విశ్వం యొక్క విస్తరణ చరిత్రపై చీకటి శక్తి, మరియు ఖచ్చితంగా ఉంటుంది

సిద్ధాంతకర్తలను బిజీగా ఉంచండి. వారు ఎంతగానో ప్రాయశ్చిత్తం చేసుకోవాలి

డార్క్ ఎనర్జీకి సంబంధించిన వారి గణన ఇబ్బందికరంగా మారింది.

GRకి ప్రత్యామ్నాయం అవసరమా? GR యొక్క వివాహం మరియు

క్వాంటం మెకానిక్స్‌కు సమగ్ర పరిశీలన అవసరమా? లేదా చీకటికి సంబంధించిన ఏదైనా సిద్ధాంతం ఉందా

ఇంకా పుట్టని తెలివైన వ్యక్తి ఆవిష్కరణ కోసం ఎదురుచూస్తున్న శక్తి ఉందా?

లాంబ్డా మరియు వేగవంతమైన విశ్వం యొక్క విశేషమైన లక్షణం అది

వికర్షణ శక్తి శూన్యం లోపల నుండి పుడుతుంది, దేని నుండి కాదు

పదార్థం. వాక్యూమ్ పెరుగుతున్న కొద్దీ, పదార్థం యొక్క సాంద్రత మరియు (తెలిసినది)

విశ్వంలోని శక్తి తగ్గిపోతుంది మరియు ఎక్కువైతే లాంబ్డాస్ అవుతుంది

వ్యవహారాల విశ్వ స్థితిపై సాపేక్ష ప్రభావం. ఎక్కువ వికర్షణతో

ఒత్తిడి ఎక్కువ వాక్యూమ్ వస్తుంది మరియు ఎక్కువ వాక్యూమ్ తో ఎక్కువ వస్తుంది

వికర్షక ఒత్తిడి, అంతులేని మరియు ఘాతాంక త్వరణాన్ని బలవంతం చేస్తుంది

విశ్వ విస్తరణ.

పర్యవసానంగా, ఏదైనా గురుత్వాకర్షణకు కట్టుబడి ఉండదు

పాలపుంత గెలాక్సీ యొక్క పొరుగు ప్రాంతం ఎప్పటికప్పుడు పెరుగుతూ తగ్గుతుంది

వేగం, స్పేస్-టైమ్ ఫాబ్రిక్ యొక్క వేగవంతమైన విస్తరణలో భాగంగా.

రాత్రి ఆకాశంలో ఇప్పుడు కనిపించే సుదూర గెలాక్సీలు అంతిమంగా అదృశ్యమవుతాయి

చేరుకోలేని హొరిజోన్‌కు మించి, వేగం కంటే వేగంగా మన నుండి వెనక్కి వెళ్లిపోతుంది

కాంతి. ఒక ఫీట్ అనుమతించబడింది, వారు అంతరిక్షంలో కదులుతున్నందున కాదు

వేగం, కానీ విశ్వం యొక్క ఫాబ్రిక్ వాటిని అలాంటి వద్ద తీసుకువెళుతుంది కాబట్టి

వేగం. ఏ భౌతిక శాస్త్ర నియమం దీనిని నిరోధించదు.

ఒక ట్రిలియన్ లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సంవత్సరాలలో, మన స్వంత గెలాక్సీలో జీవించి ఉన్న ఎవరికైనా తెలిసి ఉండవచ్చు

ఇతర గెలాక్సీలు ఏమీ లేవు. మన గమనించదగిన విశ్వం కేవలం కలిగి ఉంటుంది

పాలపుంతలో సమీపంలోని దీర్ఘకాల నక్షత్రాల వ్యవస్థ. మరియు దాటి

ఈ నక్షత్రాల రాత్రి అంతులేని శూన్యతను కలిగి ఉంటుంది-ఆ చీకటి ముఖంలో

లోతైన.

డార్క్ ఎనర్జీ, కాస్మోస్ యొక్క ప్రాథమిక ఆస్తి, చివరికి,

విశ్వాన్ని గ్రహించే భవిష్యత్తు తరాల సామర్థ్యాన్ని దెబ్బతీస్తుంది

అవి పరిష్కరించబడ్డాయి. అంతటా సమకాలీన ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు తప్ప

గెలాక్సీ అద్భుతమైన రికార్డులను కలిగి ఉంది మరియు అద్భుతమైన, ట్రిలియన్ సంవత్సరాల సమయాన్ని పాతిపెట్టింది

క్యాప్సూల్, పోస్ట్‌పోకాప్లిప్టిక్ శాస్త్రవేత్తలకు గెలాక్సీల గురించి ఏమీ తెలియదు

మన కాస్మోస్‌లోని పదార్థం కోసం సంస్థ యొక్క ప్రధాన రూపం-మరియు ఆ విధంగా ఉంటుంది

మాది కాస్మిక్ డ్రామా నుండి కీలక పేజీలకు యాక్సెస్ నిరాకరించబడింది

విశ్వం.

నా పునరావృత పీడకల ఇదిగో: మనం కూడా కొన్ని ప్రాథమికాలను కోల్పోతున్నామా

ఒకప్పుడు ఉన్న విశ్వం ముక్కలు? విశ్వ చరిత్రలో ఏ భాగం

పుస్తకం "యాక్సెస్ నిరాకరించబడింది" అని గుర్తు పెట్టబడిందా? మా నుండి ఏమి లేదు

అక్కడ ఉండాల్సిన సిద్ధాంతాలు మరియు సమీకరణాల కోసం మనం తపన పడుతున్నాం

సమాధానాలు మనం ఎప్పటికీ కనుగొనలేమా?

7.టేబుల్ మీద కాస్మోస్

పనికిమాలిన ప్రశ్నలకు కొన్నిసార్లు లోతైన మరియు విస్తృతమైన జ్ఞానం అవసరం

కాస్మోస్ వారికి సమాధానం ఇవ్వడానికి. మిడిల్ స్కూల్ కెమిస్ట్రీ క్లాస్‌లో, I

పీరియాడిక్ టేబుల్‌లోని ఎలిమెంట్స్ ఎక్కడి నుండి వస్తాయి అని మా టీచర్‌ని అడిగారు.

అతను బదులిచ్చాడు, భూమి యొక్క క్రస్ట్. నేను అతనికి దానిని మంజూరు చేస్తాను. ఇది ఖచ్చితంగా సరఫరా ఎక్కడ ఉంది

ప్రయోగశాల వాటిని పొందుతుంది. కానీ భూమి యొక్క క్రస్ట్ వాటిని ఎలా పొందింది? సమాధానం తప్పక

ఖగోళశాస్త్రంగా ఉంటుంది. కానీ ఈ సందర్భంలో, మీరు నిజంగా తెలుసుకోవాలి

ప్రశ్నకు సమాధానం ఇవ్వడానికి విశ్వం యొక్క మూలం మరియు పరిణామం?

అవును మీరు.

సహజంగా లభించే మూలకాలలో మూడు మాత్రమే తయారు చేయబడ్డాయి

బిగ్ బ్యాంగ్. మిగిలినవి అధిక-ఉష్ణోగ్రత హృదయాలలో నకిలీ చేయబడ్డాయి మరియు

చనిపోతున్న నక్షత్రాల పేలుడు అవశేషాలు, నక్షత్రం యొక్క తదుపరి తరాలను ఎనేబుల్ చేస్తుంది

ఈ సుసంపన్నతను పొందుపరచడానికి వ్యవస్థలు, గ్రహాలను ఏర్పరుస్తాయి మరియు మన విషయంలో,

ప్రజలు.

చాలా మందికి, రసాయన మూలకాల యొక్క ఆవర్తన పట్టిక మర్చిపోయి ఉంది

విచిత్రం-చివరికి రహస్యమైన, నిగూఢమైన అక్షరాలతో నిండిన పెట్టెల చార్ట్

హైస్కూల్ కెమిస్ట్రీ క్లాస్ గోడపై ఎదురైంది. గా

తెలిసిన మరియు ఇంకా జరగబోయే అన్ని రసాయన ప్రవర్తనకు ఆర్గనైజింగ్ సూత్రం

విశ్వంలోని మూలకాలను కనుగొన్నారు, బదులుగా పట్టిక a అయి ఉండాలి

సాంస్కృతిక చిహ్నం, అంతర్జాతీయంగా సైన్స్ సంస్థకు సాక్ష్యం

ప్రయోగశాలలు, పార్టికల్ యాక్సిలరేటర్లు మరియు ఆన్‌లో నిర్వహించబడిన మానవ సాహసం

కాస్మోస్ యొక్క సరిహద్దు.

అయినప్పటికీ, ప్రతిసారీ, శాస్త్రవేత్త కూడా దాని గురించి ఆలోచించడంలో సహాయం చేయలేరు

డా. స్యూస్ రూపొందించిన ఒక రకమైన జంతువుల జంతుప్రదర్శనశాలగా ఆవర్తన పట్టిక.

సోడియం ఒక విషపూరితమైన, రియాక్టివ్ మెటల్ అని మనం ఎలా నమ్ముతాము
మీరు వెన్న కత్తితో కత్తిరించవచ్చు, స్వచ్ఛమైన క్లోరిన్ దుర్వాసనతో ఉంటుంది,
ప్రాణాంతక వాయువు, ఇంకా కలిపితే అవి సోడియం క్లోరైడ్‌ను తయారు చేస్తాయి, a
హానిచేయని, జీవశాస్త్రపరంగా అవసరమైన సమ్మేళనాన్ని టేబుల్ సాల్ట్ అని పిలుస్తారు? లేదా
హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ గురించి ఎలా? ఒకటి పేలుడు వాయువు, మరియు మరొకటి
హింసాత్మక దహనాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది, అయినప్పటికీ రెండు కలిపి ద్రవ నీటిని తయారు చేస్తాయి,
మంటలను ఆర్పేది.
ఈ రసాయన గందరగోళాల మధ్య మనకు ముఖ్యమైన అంశాలు కనిపిస్తాయి
కాస్మోస్, వీక్షించిన విధంగా ఆవర్తన పట్టికను అందించడానికి నన్ను అనుమతిస్తుంది
ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త యొక్క లెన్స్.

దాని కేంద్రకంలో ఒకే ఒక ప్రోటాన్‌తో, హైడ్రోజన్ తేలికైనది మరియు
సరళమైన మూలకం, పూర్తిగా బిగ్ బ్యాంగ్ సమయంలో తయారు చేయబడింది. తొంభై నాలుగు నుండి
సహజంగా లభించే మూలకాలు, హైడ్రోజన్ మూడింట రెండు వంతుల కంటే ఎక్కువ క్లెయిమ్ చేస్తుంది
మానవ శరీరంలోని అన్ని అణువులలో, మరియు తొంభై శాతం కంటే ఎక్కువ
కాస్మోస్‌లోని అన్ని పరమాణువులలో, అన్ని ప్రమాణాలపై, సౌరానికి దిగువన
వ్యవస్థ. భారీ గ్రహం బృహస్పతి యొక్క ప్రధాన భాగంలో హైడ్రోజన్ దాని కింద ఉంది
చాలా ఒత్తిడి అది వాయువు కంటే వాహక లోహం వలె ప్రవర్తిస్తుంది,
గ్రహాల మధ్య బలమైన అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని సృష్టించడం. ఆంగ్లేయులు
రసాయన శాస్త్రవేత్త హెన్రీ కావెండిష్ 1766లో హైడ్రోజన్‌ను కనుగొన్నాడు
H2O తో ప్రయోగాలు (హైడ్రో-జన్యువులు "నీరు-ఏర్పాటు" కోసం గ్రీకు భాష), కానీ
అతను ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో భూమిని లెక్కించిన మొదటి వ్యక్తిగా ప్రసిద్ధి చెందాడు
గురుత్వాకర్షణ కోసం ఖచ్చితమైన విలువను కొలిచిన తర్వాత ద్రవ్యరాశి
గురుత్వాకర్షణ కోసం న్యూటన్ యొక్క ప్రసిద్ధ సమీకరణంలో స్థిరంగా ఉంటుంది.

ప్రతి రోజు ప్రతి సెకను, 4.5 బిలియన్ టన్నుల వేగంగా కదిలే హైడ్రోజన్
న్యూక్లియైలు హీలియం చేయడానికి కలిసి స్లామ్ చేయడం వల్ల శక్తిగా మారుతాయి
సూర్యుని యొక్క పదిహేను-మిలియన్-డిగ్రీల కోర్ లోపల.

హీలియం ఓవర్-ది-కౌంటర్, తక్కువ-సాంద్రత కలిగిన వాయువుగా విస్తృతంగా గుర్తించబడింది
పీల్చినప్పుడు, తాత్కాలికంగా వైబ్రేషనల్ ఫ్రీక్వెన్సీని పెంచుతుంది
మీ శ్వాసనాళం మరియు స్వరపేటిక, మిమ్మల్ని మిక్కీ మౌస్ లాగా చేస్తుంది.
హీలియం రెండవ సరళమైన మరియు రెండవ అత్యంత సమృద్ధిగా ఉన్న మూలకం
విశ్వం. సమృద్ధిగా హైడ్రోజన్‌కు రెండవది అయినప్పటికీ, ఉంది
విశ్వంలోని అన్ని ఇతర మూలకాల కంటే నాలుగు రెట్లు ఎక్కువ.
బిగ్ బ్యాంగ్ విశ్వోద్భవ శాస్త్రం యొక్క స్తంభాలలో ఒకటి ప్రతిదానిలో అంచనా
కాస్మోస్ యొక్క ప్రాంతం, అన్ని పరమాణువులలో పది శాతం కంటే తక్కువ కాదు
హీలియం, ఆ శాతంలో బాగా-మిశ్రమ పూర్వకాలంలో తయారు చేయబడింది
మన విశ్వానికి పుట్టిన అగ్నిగోళం. థర్మోన్యూక్లియర్ ఫ్యూజన్ నుండి
నక్షత్రాలలోని హైడ్రోజన్ మీకు హీలియంను ఇస్తుంది, కాస్మోస్ యొక్క కొన్ని ప్రాంతాలు
హీలియం యొక్క పది శాతం వాటా కంటే ఎక్కువ సులభంగా పేరుకుపోతుంది, కానీ,
ఊహించినట్లుగా, గెలాక్సీలో తక్కువగా ఉన్న ప్రాంతాన్ని ఎవరూ కనుగొనలేదు.
ఇది భూమిపై కనుగొనబడి వేరుచేయబడటానికి దాదాపు ముప్పై సంవత్సరాల ముందు,
ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు సూర్యుని కరోనా స్పెక్ట్రంలో హీలియంను కనుగొన్నారు
1868 నాటి సంపూర్ణ గ్రహణం. ముందుగా గుర్తించినట్లుగా, హీలియం పేరు సక్రమంగా ఉంది
గ్రీకు సూర్య దేవుడు హీలియోస్ నుండి ఉద్భవించింది. మరియు 92 శాతంతో
గాలిలో హైడ్రోజన్ తేలిక, కానీ దాని పేలుడు లక్షణాలు లేకుండా,
హీలియం అనేది బయటి బెలూన్ పాత్రలకు ఎంపిక చేసే వాయువు
మాసీ థాంక్స్ గివింగ్ డే పరేడ్, డిపార్ట్‌మెంట్ స్టోర్‌ను రెండవ స్థానంలో ఉంచింది
మూలకం యొక్క దేశం యొక్క అగ్ర వినియోగదారుగా U.S. మిలిటరీకి మాత్రమే.

లిథియం విశ్వంలోని మూడవ సరళమైన మూలకం, మూడు

దాని కేంద్రకంలో ప్రోటాన్లు. హైడ్రోజన్ మరియు హీలియం వలె, లిథియం తయారు చేయబడింది

బిగ్ బ్యాంగ్, కానీ హీలియం వలె కాకుండా, ఇది నక్షత్రంలో తయారు చేయబడుతుంది

కోర్లలో, లిథియం ప్రతి తెలిసిన అణు ప్రతిచర్య ద్వారా నాశనం చేయబడుతుంది. మరొకటి

బిగ్ బ్యాంగ్ విశ్వోద్భవ శాస్త్రం యొక్క అంచనా ఏమిటంటే మనం ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఆశించలేము

విశ్వంలోని ఏదైనా ప్రాంతంలోని పరమాణువుల శాతం లిథియం. ఎవరూ లేరు

ఈ ఎగువ పరిమితి కంటే ఎక్కువ లిథియం ఉన్న గెలాక్సీని ఇంకా కనుగొన్నారు

బిగ్ బ్యాంగ్ ద్వారా. హీలియం ఎగువ పరిమితి మరియు లిథియం కలయిక

తక్కువ పరిమితి బిగ్ బ్యాంగ్ కోసం పరీక్షలపై శక్తివంతమైన ద్వంద్వ-నిరోధకతను ఇస్తుంది

విశ్వరూపం.

కార్బన్ మూలకం కంటే ఎక్కువ రకాల అణువులలో కనుగొనవచ్చు

అన్ని ఇతర రకాల అణువుల మొత్తం కలిపి. సమృద్ధి ఇచ్చిన

కాస్మోస్‌లోని కార్బన్-నక్షత్రాల కోర్లలో నకిలీ చేయబడింది, వాటి వరకు మలిచింది

ఉపరితలాలు, మరియు గెలాక్సీలోకి విపరీతంగా విడుదలవుతాయి-ఒక మెరుగైన మూలకం చేస్తుంది

కెమిస్ట్రీ మరియు జీవితం యొక్క వైవిధ్యం ఆధారంగా ఉనికిలో లేదు. కేవలం అంచు

సమృద్ధి ర్యాంక్లో కార్బన్ వెలుపల, ఆక్సిజన్ సాధారణం, చాలా, నకిలీ మరియు

పేలిన నక్షత్రాల అవశేషాలలో విడుదల చేయబడింది. ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ రెండూ ఉంటాయి

మనకు తెలిసిన జీవితంలోని ప్రధాన పదార్థాలు.

కానీ మనకు తెలియని జీవితం గురించి ఏమిటి? ఎలా ఆధారపడి జీవితం గురించి

మూలకం సిలికాన్? సిలికాన్ ఆవర్తన పట్టికలో నేరుగా కార్బన్ దిగువన ఉంటుంది,

అంటే, సూత్రప్రాయంగా, ఇది అణువుల యొక్క అదే పోర్ట్‌ఫోలియోను సృష్టించగలదు

కార్బన్ చేస్తుంది. చివరికి, కార్బన్ గెలుస్తుందని మేము ఆశిస్తున్నాము ఎందుకంటే ఇది పది

కాస్మోస్‌లో సిలికాన్ కంటే రెట్లు ఎక్కువ. కానీ అది ఆగదు

సైన్స్ ఫిక్షన్ రచయితలు, ఎక్సోబయాలజిస్ట్‌లను తమ కాలి మీద ఉంచుకుని, ఆశ్చర్యపోతున్నారు

మొదటి నిజమైన గ్రహాంతర, సిలికాన్ ఆధారిత జీవన రూపాలు ఎలా ఉంటాయి.

టేబుల్ సాల్ట్‌లో క్రియాశీల పదార్ధంగా ఉండటంతో పాటు, ప్రస్తుతానికి,

మునిసిపల్ వీధి దీపాలలో సోడియం అత్యంత సాధారణమైన మెరుస్తున్న వాయువు

దేశవ్యాప్తంగా. వారు ప్రకాశించే కంటే ప్రకాశవంతంగా మరియు పొడవుగా "బర్న్" చేస్తారు

బల్బులు, అయితే అవన్నీ త్వరలో LED లతో భర్తీ చేయబడతాయి, అవి సమానంగా ఉంటాయి

ఇచ్చిన వాటేజ్ వద్ద ప్రకాశవంతంగా మరియు చౌకగా ఉంటుంది. రెండు రకాల సోడియం దీపాలు

సాధారణం: అధిక పీడన దీపాలు, పసుపు-తెలుపుగా కనిపిస్తాయి మరియు

నారింజ రంగులో కనిపించే అరుదైన తక్కువ-పీడన దీపాలు. అన్ని కాంతి ఉండగా, మారుతుంది

కాలుష్యం ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రానికి చెడ్డది, తక్కువ పీడన సోడియం దీపాలు తక్కువగా ఉంటాయి

చెడు ఎందుకంటే వాటి కాలుష్యం టెలిస్కోప్ నుండి సులభంగా తీసివేయబడుతుంది

సమాచారం. సహకార నమూనాలో, అరిజోనాలోని టక్సన్ మొత్తం నగరం, ది

కిట్ పీక్ నేషనల్ అబ్జర్వేటరీకి సమీపంలోని పెద్ద మునిసిపాలిటీని కలిగి ఉంది

స్థానిక ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలతో ఒప్పందం, దాని వీధిలైట్లన్నింటినీ మార్చింది

అల్ప పీడన సోడియం దీపాలు.

అల్యూమినియం భూమి యొక్క క్రస్ట్‌లో దాదాపు పది శాతం ఆక్రమించింది

పూర్వీకులకు తెలియదు మరియు మన ముత్తాతలకు తెలియదు. ది

మూలకం వేరుచేయబడలేదు మరియు 1827 వరకు గుర్తించబడలేదు మరియు ప్రవేశించలేదు

1960ల చివరి వరకు, టిన్ డబ్బాలు మరియు టిన్ రేకు వరకు సాధారణ గృహ వినియోగం

అల్యూమినియం డబ్బాలు మరియు, వాస్తవానికి, అల్యూమినియం ఫాయిల్‌కు లొంగిపోయింది. (నేను ఎక్కువగా పందెం వేస్తాను

మీకు తెలిసిన వృద్ధులు ఇప్పటికీ స్టఫ్ టిన్ ఫాయిల్ అని పిలుస్తారు.) పాలిష్ చేసిన అల్యూమినియం

కనిపించే కాంతి యొక్క దాదాపు-పరిపూర్ణ రిఫ్లెక్టర్‌ను చేస్తుంది మరియు ఇది ఎంపిక యొక్క పూత

నేడు దాదాపు అన్ని టెలిస్కోప్ అద్దాల కోసం.

టైటానియం అల్యూమినియం కంటే 1.7 రెట్లు దట్టంగా ఉంటుంది, కానీ ఇది రెండు రెట్లు ఎక్కువ

బలంగా. కాబట్టి టైటానియం, భూమి యొక్క క్రస్ట్‌లో తొమ్మిదవ అత్యంత సమృద్ధిగా ఉండే మూలకం,

మిలిటరీ వంటి అనేక అనువర్తనాలకు ఆధునిక డార్లింగ్‌గా మారింది

తేలికైన, బలమైన మెటల్ అవసరమయ్యే విమాన భాగాలు మరియు ప్రోస్తేటిక్స్

వారి పనులు.

చాలా కాస్మిక్ ప్రదేశాలలో, ఆక్సిజన్ అణువుల సంఖ్య కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది

కార్బన్. ప్రతి కార్బన్ అణువు అందుబాటులో ఉన్న ఆక్సిజన్‌లోకి ప్రవేశించిన తర్వాత

అణువులు (కార్బన్ మోనాక్సైడ్ లేదా కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఏర్పడటం), మిగిలిపోయిన ఆక్సిజన్

టైటానియం వంటి ఇతర వస్తువులతో బంధాలు. ఎర్రటి నక్షత్రాల వర్ణపటం చిక్కుముడితో ఉంటుంది

టైటానియం ఆక్సైడ్‌ను గుర్తించగల లక్షణాలతో, ఇది కొత్తేమీ కాదు

భూమిపై నక్షత్రాలు: నక్షత్ర నీలమణి మరియు కెంపులు వాటి ప్రకాశవంతమైన ఆస్టరిజమ్‌లకు రుణపడి ఉన్నాయి

వాటి క్రిస్టల్ లాటిస్‌లో టైటానియం ఆక్సైడ్ మలినాలు. ఇంకా, తెలుపు

టెలిస్కోప్ గోపురాలకు ఉపయోగించే పెయింట్ టైటానియం ఆక్సైడ్‌ను కలిగి ఉంటుంది, ఇది జరుగుతుంది

వర్ణపటంలోని పరారుణ భాగంలో ఎక్కువగా ప్రతిబింబిస్తుంది, బాగా తగ్గిస్తుంది

టెలిస్కోప్ చుట్టూ ఉన్న గాలిలో సూర్యకాంతి నుండి సేకరించబడిన వేడి.

రాత్రి సమయంలో, గోపురం తెరిచి, టెలిస్కోప్ దగ్గర గాలి ఉష్ణోగ్రత

రాత్రిపూట గాలి ఉష్ణోగ్రతకు వేగంగా సమానం, కాంతిని అనుమతిస్తుంది

నక్షత్రాలు మరియు ఇతర విశ్వ వస్తువులు పదునైన మరియు స్పష్టంగా ఉండాలి. మరియు, కాకపోయినా

కాస్మిక్ వస్తువుకు నేరుగా పేరు పెట్టారు, టైటానియం టైటాన్స్ నుండి ఉద్భవించింది

గ్రీకు పురాణశాస్త్రం; టైటాన్ శని యొక్క అతిపెద్ద చంద్రుడు.

అనేక చర్యల ద్వారా, ఇనుము అత్యంత ముఖ్యమైన అంశంగా ఉంది

విశ్వం. భారీ నక్షత్రాలు వాటి కోర్‌లో మూలకాలను వరుసగా తయారు చేస్తాయి

హీలియం నుండి కార్బన్ నుండి ఆక్సిజన్ నుండి నత్రజని వరకు మరియు మొదలగునవి

ఐరన్ చేయడానికి ఆవర్తన పట్టిక. ఇరవై ఆరు ప్రోటాన్‌లు మరియు కనీసం చాలా ఎక్కువ

దాని కేంద్రకంలోని న్యూట్రాన్లు, ఇనుము యొక్క బేసి వ్యత్యాసం కలిగి ఉండటం వలన వస్తుంది

ఏదైనా మూలకం యొక్క అణు కణానికి కనీసం మొత్తం శక్తి. దీని అర్థం

చాలా సులభం: మీరు విచ్ఛిత్తి ద్వారా ఇనుము అణువులను విభజించినట్లయితే, అవి విచ్ఛిత్తి చేయబడతాయి

శక్తిని గ్రహిస్తాయి. మరియు మీరు ఫ్యూజన్ ద్వారా ఇనుము అణువులను కలిపితే, అవి కూడా ఉంటాయి

శక్తిని గ్రహిస్తాయి. స్టార్స్ మాత్రం ఎనర్జీని సంపాదించే పనిలో ఉన్నారు. వంటి

అధిక ద్రవ్యరాశి నక్షత్రాలు వాటి కోర్లలో ఇనుమును తయారు చేస్తాయి మరియు పేరుకుపోతాయి, అవి

మరణానికి చేరువలో ఉంది. సారవంతమైన శక్తి వనరు లేకుండా, నక్షత్రం కింద కూలిపోతుంది

దాని స్వంత బరువు మరియు తక్షణమే ఒక అద్భుతమైన సూపర్నోవాలో పుంజుకుంటుంది

పేలుడు, ఒక వారం కంటే ఎక్కువ కాలం పాటు ఒక బిలియన్ సూర్యులను మించిపోయింది.

మృదువైన మెటల్ గాలియం కోకో వంటి తక్కువ ద్రవీభవన స్థానం కలిగి ఉంటుంది

వెన్న, అది మీ చేతితో తాకినప్పుడు ద్రవంగా మారుతుంది. ఈ పార్లర్ కాకుండా

డెమో, గాలియం ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలకు ఆసక్తికరం కాదు, వాటిలో ఒకటి తప్ప

గాలియం క్లోరైడ్ ప్రయోగాలలోని పదార్థాలు అంతుచిక్కనివి గుర్తించడానికి ఉపయోగించబడతాయి

సూర్యుని నుండి న్యూట్రినోలు. భారీ (100-టన్నులు) భూగర్భ వాట్ ద్రవం

గాలియం క్లోరైడ్ న్యూట్రినోల మధ్య ఏదైనా ఢీకొనడానికి మరియు

గాలియం కేంద్రకాలు, దానిని జెర్మేనియంగా మారుస్తుంది. ఎన్‌కౌంటర్ ఒక స్పార్క్‌ను విడుదల చేస్తుంది

న్యూక్లియస్ స్లామ్ అయిన ప్రతిసారీ కొలవబడే ఎక్స్-రే కాంతి. ది

చాలా కాలంగా ఉన్న సోలార్ న్యూట్రినో సమస్య, ఇక్కడ తక్కువ న్యూట్రినోలు ఉన్నాయి

సౌర సిద్ధాంతం ద్వారా ఊహించిన దాని కంటే కనుగొనబడింది, "టెలిస్కోప్‌లు" ఉపయోగించి పరిష్కరించబడింది

ఇలాంటివి.

టెక్నీషియం మూలకం యొక్క ప్రతి రూపం రేడియోధార్మికత. కాదు

ఆశ్చర్యకరంగా, ఇది పార్టికల్ యాక్సిలరేటర్లలో తప్ప భూమిపై ఎక్కడా కనిపించదు,

మేము దానిని డిమాండ్‌పై ఎక్కడ తయారు చేస్తాము. టెక్నీటియం దానిలో ఈ వ్యత్యాసాన్ని కలిగి ఉంది

పేరు, ఇది గ్రీకు టెక్నెటోస్ నుండి వచ్చింది, దీని అర్థం "కృత్రిమ". కోసం

కారణాలు ఇంకా పూర్తిగా అర్థం కాలేదు, టెక్నీషియం వాతావరణంలో నివసిస్తుంది

ఎరుపు నక్షత్రాల ఎంపిక ఉపసమితి. ఇది మాత్రమే అలారం కోసం కారణం కాదు

టెక్నీషియం కేవలం రెండు మిలియన్ సంవత్సరాల సగం జీవితాన్ని కలిగి ఉంటుంది

నక్షత్రాల వయస్సు మరియు ఆయుర్దాయం కంటే చాలా తక్కువ

ఇది కనుగొనబడింది. మరో మాటలో చెప్పాలంటే, నక్షత్రంతో పుట్టి ఉండకూడదు

stuff, ఎందుకంటే అది ఉంటే, ఇప్పుడు ఏదీ మిగిలి ఉండేది కాదు. లేదు కూడా

నక్షత్రం యొక్క కోర్‌లో టెక్నీషియం సృష్టించడానికి మరియు దానిని కలిగి ఉండటానికి తెలిసిన యంత్రాంగం

అది గమనించిన ఉపరితలం వరకు డ్రెడ్జ్, ఇది దారితీసింది

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రంలో ఇంకా ఏకాభిప్రాయాన్ని సాధించలేని అన్యదేశ సిద్ధాంతాలు

సంఘం.

ఓస్మియం మరియు ప్లాటినంతో పాటు, ఇరిడియం మూడు భారీ వాటిలో ఒకటి

టేబుల్‌పై (దట్టమైన) మూలకాలు-రెండు క్యూబిక్ అడుగుల దాని బరువు అంత ఎక్కువ

ఒక బ్యూక్, ఇది ఇరిడియంను ప్రపంచంలోని అత్యుత్తమ పేపర్‌వెయిట్‌లలో ఒకటిగా చేస్తుంది

తెలిసిన కార్యాలయ అభిమానులందరినీ ధిక్కరించడానికి. ఇరిడియం కూడా ప్రపంచంలోనే అత్యంత ప్రసిద్ధమైనది

స్మోకింగ్ గన్. దాని యొక్క పలుచని పొర ప్రపంచవ్యాప్తంగా ప్రసిద్ధి చెందింది

క్రెటేషియస్-పాలియోజీన్ (K-Pg) సరిహద్దు † భౌగోళిక పొరలలో, నాటిది

అరవై ఐదు మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం. చాలా యాదృచ్ఛికంగా కాదు, ప్రతి ఉన్నప్పుడు

క్యారీ-ఆన్ సూట్‌కేస్ కంటే పెద్ద భూమి జాతులు అంతరించిపోయాయి

పురాణ డైనోసార్‌లు. ఇరిడియం భూమి యొక్క ఉపరితలంపై చాలా అరుదు కానీ సాపేక్షంగా
ఆరు-మైళ్ల లోహ గ్రహశకలాలలో సాధారణం, ఇది భూమిని ఢీకొన్నప్పుడు,
భూమి ఉపరితలంపై వాటి పరమాణువులను వెదజల్లుతూ, ప్రభావంపై ఆవిరి అవుతాయి. కాబట్టి,
డైనోసార్‌లను తిప్పికొట్టడానికి మీకు ఇష్టమైన సిద్ధాంతం ఏదైనా కావచ్చు, a
కిల్లర్ గ్రహశకలం బాహ్య అంతరిక్షం నుండి ఎవరెస్ట్ పర్వతం పరిమాణంలో ఉండాలి
మీ జాబితాలో అగ్రస్థానంలో ఉంది.

దీని గురించి ఆల్బర్ట్ ఎలా భావించాడో నాకు తెలియదు, కానీ తెలియదు
లో మొదటి హైడ్రోజన్ బాంబు పరీక్ష యొక్క శిధిలాలలో మూలకం కనుగొనబడింది
నవంబర్ 1, 1952న దక్షిణ పసిఫిక్‌లోని ఎనివెటోక్ అటాల్, మరియు
అతని గౌరవార్థం ఐన్‌స్టీనియం అని పేరు పెట్టారు. నేను దానికి అర్మాగెడియం అని పేరు పెట్టి ఉండవచ్చు
బదులుగా.
ఇంతలో, ఆవర్తన పట్టికలోని పది ఎంట్రీలు వాటి పేర్లను పొందాయి
సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే వస్తువులు:
ఫాస్పరస్ గ్రీకు నుండి "కాంతి-బేరింగ్" కోసం వచ్చింది
సూర్యోదయానికి ముందు వీనస్ గ్రహం కనిపించినప్పుడు దాని పురాతన పేరు
తెల్లవారుజామున ఆకాశం.
సెలీనియం సెలీన్ నుండి వచ్చింది, ఇది చంద్రునికి గ్రీకు భాషలో పేరు పెట్టబడింది
కాబట్టి ఖనిజాలలో, ఇది ఎల్లప్పుడూ టెల్లూరియం అనే మూలకంతో ముడిపడి ఉంటుంది,
ఇది ఇప్పటికే లాటిన్ టెల్లస్ నుండి భూమికి పేరు పెట్టబడింది.
జనవరి 1, 1801 న, ఇటాలియన్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త గియుసేప్ పియాజీ
అనుమానాస్పదంగా పెద్ద గ్యాప్‌లో సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్న కొత్త గ్రహాన్ని కనుగొన్నారు
మార్స్ మరియు బృహస్పతి మధ్య. గ్రహాలకు పేర్లు పెట్టే సంప్రదాయాన్ని పాటిస్తున్నారు
రోమన్ దేవతల తర్వాత, ఆ వస్తువుకు దేవత పేరు సెరెస్ అని పేరు పెట్టారు
పంట. సెరెస్ అనేది "తృణధాన్యం" అనే పదానికి మూలం. ఆ సమయంలో,
శాస్త్రీయ సమాజంలో మొదటి కోసం తగినంత ఉత్సాహం ఉంది
ఈ తేదీ తర్వాత కనుగొనబడే మూలకానికి గౌరవార్థం సిరియం అని పేరు పెట్టారు.

రెండు సంవత్సరాల తరువాత, సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్న మరొక గ్రహం కనుగొనబడింది
సెరెస్ వలె అదే గ్యాప్. రోమన్ దేవత కోసం దీనికి పల్లాస్ అని పేరు పెట్టారు
జ్ఞానం యొక్క, మరియు, దాని ముందు సిరియం వలె, మొదటి మూలకం కనుగొనబడింది
ఆ తర్వాత దాని గౌరవార్థం పల్లాడియం అని పేరు పెట్టారు. నామకరణ పార్టీ చేస్తాను
కొన్ని దశాబ్దాల తర్వాత ముగుస్తుంది. డజన్ల కొద్దీ ఈ గ్రహాలు ఉన్నాయి
అదే కక్ష్య జోన్‌ను పంచుకోవడం కనుగొనబడింది, దగ్గరి విశ్లేషణ వెల్లడించింది
ఈ వస్తువులు తెలిసిన అతి చిన్న గ్రహాల కంటే చాలా చిన్నవి.
సౌర వ్యవస్థలో కొత్త రియల్ ఎస్టేట్ కనుగొనబడింది,
రాతి మరియు లోహపు చిన్న, చెత్తగా ఉండే భాగాలు. సెరెస్ మరియు పల్లాస్
గ్రహాలు కాదు; అవి గ్రహశకలాలు, మరియు అవి ఉల్క బెల్ట్‌లో నివసిస్తాయి,
ఇప్పుడు వందల వేల వస్తువులను కలిగి ఉన్నట్లు తెలిసింది-కొంతవరకు
ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల సంఖ్య కంటే ఎక్కువ.
మెటల్ పాదరసం, గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ మరియు ద్రవం, మరియు
బుధ గ్రహం, సౌర వ్యవస్థలోని అన్ని గ్రహాలలో వేగవంతమైనది, రెండూ
అదే పేరుతో వేగవంతమైన రోమన్ మెసెంజర్ దేవుడు పేరు పెట్టబడింది.
థోరియం హంకీ, మెరుపు బోల్ట్-విల్డింగ్ కోసం థోర్ పేరు పెట్టబడింది
స్కాండినేవియన్ దేవుడు, అతను మెరుపుతో కూడిన బృహస్పతికి అనుగుణంగా ఉంటాడు
రోమన్ పురాణాలలో. మరియు జోవ్ ద్వారా, హబుల్ స్పేస్ టెలిస్కోప్ చిత్రాలు
బృహస్పతి యొక్క ధ్రువ ప్రాంతాలు లోతుగా విస్తృతమైన విద్యుత్ విడుదలలను వెల్లడిస్తాయి
దాని అల్లకల్లోలమైన మేఘ పొరలు.
అయ్యో, శని, నాకు ఇష్టమైన గ్రహం,†† దానికి పేరు పెట్టబడిన మూలకం లేదు, కానీ
యురేనస్, నెప్ట్యూన్ మరియు ప్లూటో ప్రముఖంగా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తున్నాయి. మూలకం
యురేనియం 1789లో కనుగొనబడింది మరియు గ్రహం గౌరవార్థం పేరు పెట్టబడింది
కేవలం ఎనిమిది సంవత్సరాల క్రితం విలియం హెర్షెల్ కనుగొన్నారు. యొక్క అన్ని ఐసోటోపులు
యురేనియం అస్థిరంగా ఉంటుంది, తేలికైన మూలకాలకు ఆకస్మికంగా క్షీణిస్తుంది, a
శక్తి విడుదలతో కూడిన ప్రక్రియ. మొదటి అణు బాంబు
యుద్ధంలో ఎప్పుడూ ఉపయోగించిన యురేనియం దాని క్రియాశీల పదార్థంగా ఉంది మరియు అది
యునైటెడ్ స్టేట్స్ చేత తొలగించబడింది, జపాన్ నగరాన్ని కాల్చివేస్తుంది

ఆగష్టు 6, 1945న హిరోషిమా. తొంభై రెండు ప్రోటాన్‌లతో నిండిపోయింది

న్యూక్లియస్, యురేనియం సహజంగా సంభవించే "అతి పెద్ద"గా విస్తృతంగా వర్ణించబడింది

మూలకం, అయితే పెద్ద మూలకాల యొక్క ట్రేస్ మొత్తాలను కనుగొనవచ్చు

సహజంగా యురేనియం ఖనిజం తవ్విన చోట.

యురేనస్ గౌరవార్థం పేరు పెట్టబడిన ఒక మూలకానికి అర్థమైనది అయితే, అది కూడా

నెప్ట్యూన్. యురేనియం వలె కాకుండా, ఇది కొంతకాలం తర్వాత కనుగొనబడింది

నెప్ట్యూనియం అనే గ్రహం 1940లో బర్కిలీ సైక్లోట్రాన్‌లో కనుగొనబడింది.

పూర్తి తొంభై ఏడు సంవత్సరాల తర్వాత జర్మన్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త జాన్ గాలే కనుగొన్నారు

ఫ్రెంచ్ గణిత శాస్త్రవేత్త అంచనా వేసిన ఆకాశంలో నెప్ట్యూన్

యురేనస్ యొక్క బేసి కక్ష్య ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేసిన తర్వాత జోసెఫ్ లే వెరియర్. కేవలం

సౌర వ్యవస్థలో యురేనస్ తర్వాత నెప్ట్యూన్ కూడా వస్తుంది

మూలకాల యొక్క ఆవర్తన పట్టికలో యురేనియం తర్వాత నెప్ట్యూనియం వస్తుంది.

బర్కిలీ సైక్లోట్రాన్ చాలా వాటిని కనుగొంది (లేదా తయారు చేసిందా?)

ప్లూటోనియంతో సహా ప్రకృతిలో కనిపించని మూలకాలు నేరుగా ఉంటాయి

పట్టికలో నెప్ట్యూనియంను అనుసరిస్తుంది మరియు క్లైడ్ అయిన ప్లూటోకి పేరు పెట్టారు

టోంబాగ్ 1930లో అరిజోనా లోవెల్ అబ్జర్వేటరీలో కనుగొన్నారు

129 సంవత్సరాల క్రితం సెరెస్ కనుగొనడంతో, ఉత్సాహం ప్రబలింది. ప్లూటో

ఒక అమెరికన్ కనుగొన్న మొదటి గ్రహం మరియు లేకపోవడంతో

మెరుగైన డేటా, విస్తృతంగా పరిమాణానికి సంబంధించిన వస్తువుగా పరిగణించబడుతుంది మరియు

యురేనస్ లేదా నెప్ట్యూన్ కాకపోతే భూమికి ద్రవ్యరాశి. కొలవడానికి మా ప్రయత్నాలు

ప్లూటో పరిమాణం మరింత మెరుగుపడింది, ప్లూటో చిన్నదవుతూనే ఉంది

మరియు చిన్నది. ప్లూటో యొక్క కొలతలు గురించి మన జ్ఞానం అప్పటి వరకు స్థిరీకరించబడలేదు

1980ల చివరలో. చల్లగా, మంచుతో నిండిన ప్లూటో చాలా చిన్నదని ఇప్పుడు మనకు తెలుసు

తొమ్మిది, సౌరశక్తి కంటే చిన్నవి అనే చిన్న వ్యత్యాసంతో

వ్యవస్థ యొక్క ఆరు అతి పెద్ద చంద్రులు. మరియు గ్రహశకలాలు వలె, వందల కొద్దీ

వస్తువులు తరువాత బాహ్య సౌర వ్యవస్థలో కక్ష్యలతో కనుగొనబడ్డాయి

ప్లూటో యొక్క దానికి, ప్లూటో యొక్క గ్రహం యొక్క పదవీకాలం ముగిసినట్లు సూచిస్తుంది మరియు ది

ఇంతకు ముందు డాక్యుమెంట్ చేయని చిన్న మంచు వస్తువుల రిజర్వాయర్ యొక్క ద్యోతకం

క్లైపర్ బెల్ట్ ఆఫ్ కామెట్ అని పిలుస్తారు, దీనికి ప్లూటో చెందినది. ఈ విషయంలో,

సెరెస్, పల్లాస్ మరియు ప్లూటో ఆవర్తనానికి జారిపోయాయని వాదించవచ్చు

తప్పుడు నెపంతో పట్టిక.

అస్థిర ఆయుధాలు-గ్రేడ్ ప్లూటోనియం క్రియాశీల పదార్థం

జపాన్ నగరంపై యునైటెడ్ స్టేట్స్ పేల్చిన అణు బాంబు

నాగసాకి, హిరోషిమా తర్వాత కేవలం మూడు రోజుల తర్వాత, ప్రపంచానికి త్వరిత ముగింపుని తీసుకువస్తుంది

యుద్ధం II. నాన్-వెపన్స్-గ్రేడ్ రేడియోధార్మిక ప్లూటోనియం యొక్క చిన్న పరిమాణాలు

రేడియో ఐసోటోప్ థర్మోఎలెక్ట్రిక్ జనరేటర్లను శక్తివంతం చేయడానికి ఉపయోగించవచ్చు (వివేకం

RTGs అని సంక్షిప్తీకరించబడింది) బాహ్య సౌర వ్యవస్థకు ప్రయాణించే అంతరిక్ష నౌక కోసం,

సూర్యకాంతి యొక్క తీవ్రత ఉపయోగించదగిన స్థాయి కంటే తక్కువగా తగ్గింది

సౌర ఫలకాలు. ఒక పౌండ్ ప్లూటోనియం పది మిలియన్ కిలోవాట్-హౌర్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది

వేడి శక్తి, ఇది ఒక ప్రకాశించే శక్తిని అందించడానికి సరిపోతుంది

పదకొండు వేల సంవత్సరాలకు లైట్ బల్బ్, లేదా మానవుడు ఉన్నంత కాలం

మేము కిరాణా దుకాణం ఆహారానికి బదులుగా అణు ఇంధనంతో నడిచాము.

కాబట్టి రసాయనాల ఆవర్తన పట్టిక ద్వారా మన విశ్వ ప్రయాణం ముగుస్తుంది

మూలకాలు, సౌర వ్యవస్థ యొక్క అంచు వరకు మరియు వెలుపల. కారణాల వల్ల ఐ

ఇంకా అర్థం చేసుకోలేదు, చాలా మంది వ్యక్తులు రసాయనాలను ఇష్టపడరు, ఇది కావచ్చు

వాటి నుండి ఆహారాన్ని వదిలించుకోవడానికి శాశ్వత ఉద్యమాన్ని వివరించండి. బహుశా

సెస్క్విపెడలియన్ రసాయన పేర్లు ప్రమాదకరంగా అనిపిస్తాయి. కానీ ఆ సందర్భంలో మేము

రసాయన శాస్త్రవేత్తలను నిందించాలి మరియు రసాయనాలను కాదు. వ్యక్తిగతంగా,

నేను విశ్వంలో ఎక్కడైనా రసాయనాలతో చాలా సౌకర్యంగా ఉన్నాను. నా

ఇష్టమైన తారలు, అలాగే నా బెస్ట్ ఫ్రెండ్స్ అందరూ వారితో రూపొందించబడ్డారు.

8. ఆన్ బీయింగ్ రౌండ్

స్ఫటికాలు మరియు విరిగిన రాళ్ళు కాకుండా, కాస్మోస్‌లో మరేమీ లేవు

సహజంగా పదునైన కోణాలతో వస్తుంది. అనేక వస్తువులు విచిత్రంగా ఉండగా

ఆకారాలు, గుండ్రని వస్తువుల జాబితా ఆచరణాత్మకంగా అంతులేనిది మరియు పరిధి నుండి ఉంటుంది

సాధారణ సబ్బు బుడగలు మొత్తం పరిశీలించదగిన విశ్వానికి. అన్ని ఆకారాలలో,

సాధారణ భౌతిక చట్టాల చర్య ద్వారా గోళాలు అనుకూలంగా ఉంటాయి. కాబట్టి ప్రబలంగా ఉంది

మానసికంగా ఏదో గోళాకారంగా ఉంటుందని మనం తరచుగా భావించే ఈ ధోరణి

వస్తువు అని మనకు తెలిసినప్పుడు కూడా ప్రాథమిక అంతర్దృష్టిని పొందేందుకు ప్రయోగాలు చేయండి

నిర్ణయాత్మకంగా గోళాకారం కానిది. సంక్షిప్తంగా, మీకు అర్థం కాకపోతే

గోళాకార సందర్భంలో, మీరు ప్రాథమిక భౌతిక శాస్త్రాన్ని అర్థం చేసుకోలేరు

వస్తువు.

ప్రకృతిలోని గోళాలు ఉపరితల ఉద్రిక్తత వంటి శక్తులచే తయారు చేయబడతాయి

వస్తువులను అన్ని దిశలలో చిన్నదిగా చేయాలనుకుంటున్నారు. యొక్క ఉపరితల ఉద్రిక్తత

సబ్బు బుడగను తయారు చేసే ద్రవం అన్ని దిశలలో గాలిని పిండుతుంది. అది ఖచ్చితంగా,

ఏర్పడిన క్షణాలలో, గాలి వాల్యూమ్‌ను ఉపయోగించి మూసివేయండి

సాధ్యమైనంత తక్కువ ఉపరితల వైశాల్యం. ఇది సాధ్యమైనంత బలమైన బుడగను చేస్తుంది

ఎందుకంటే సబ్బు చిత్రం ఉన్నదానికంటే సన్నగా వ్యాపించనవసరం లేదు

ఖచ్చితంగా అవసరం. ఫ్రెష్‌మెన్-స్థాయి కాలిక్యులస్‌ని ఉపయోగించి మీరు దానిని చూపవచ్చు

పరివేష్టిత కోసం అతి చిన్న ఉపరితల వైశాల్యాన్ని కలిగి ఉన్న ఏకైక ఆకారం

వాల్యూమ్ ఒక ఖచ్చితమైన గోళం. నిజానికి, బిలియన్ల డాలర్లు ఆదా చేయవచ్చు

అన్ని షిప్పింగ్ బాక్స్‌లు మరియు అన్ని ప్యాకేజీలు అయితే ప్యాకేజింగ్ మెటీరియల్‌లపై సంవత్సరానికి

సూపర్ మార్కెట్ లో ఆహార గోళాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు, a లోని విషయాలు

చీరియోస్ యొక్క సూపర్-జంబో బాక్స్ గోళాకార కార్టన్‌లో సులభంగా సరిపోతుంది

నాలుగున్నర అంగుళాల వ్యాసార్థం. కానీ ఆచరణాత్మక విషయాలు ప్రబలంగా ఉన్నాయి-ఎవరూ కాదు

ప్యాక్ చేసిన ఆహారాన్ని షెల్ఫ్‌ల నుండి బయటికి వచ్చిన తర్వాత నడవలో వెంబడించాలని కోరుకుంటాడు.

భూమిపై, బాల్ బేరింగ్‌లను తయారు చేయడానికి ఒక మార్గం వాటిని మెషిన్ చేయడం లేదా డ్రాప్ చేయడం

పొడవాటి షాఫ్ట్ పైభాగంలో ముందుగా కొలిచిన మొత్తంలో కరిగిన లోహం. ది

బొట్టు సాధారణంగా ఒక గోళాకారంలో స్థిరపడేంత వరకు తిరుగుతుంది, కానీ

దిగువన కొట్టే ముందు గట్టిపడటానికి తగినంత సమయం కావాలి. కక్ష్యలో ఉంది

అంతరిక్ష కేంద్రాలు, అన్నీ బరువులేనివిగా ఉంటాయి, మీరు మెల్లగా బయటకు తీయండి

కరిగిన లోహం యొక్క ఖచ్చితమైన పరిమాణాలు మరియు మీకు కావలసినంత సమయం ఉంది-

పూసలు చల్లబడినప్పుడు అవి ఖచ్చితంగా గట్టిపడే వరకు తేలుతూ ఉంటాయి

గోళాలు, ఉపరితల ఉద్రిక్తతతో మీ కోసం అన్ని పనులు చేస్తున్నాయి.

పెద్ద కాస్మిక్ వస్తువుల కోసం, శక్తి మరియు గురుత్వాకర్షణ వస్తువులను తిప్పడానికి కుట్ర చేస్తాయి

గోళాలలోకి. గురుత్వాకర్షణ అనేది అన్నింటిలో పదార్థాన్ని కూల్చివేయడానికి ఉపయోగపడే శక్తి

దిశలు, కానీ గురుత్వాకర్షణ ఎల్లప్పుడూ గెలవదు-ఘన రసాయన బంధాలు

వస్తువులు బలంగా ఉంటాయి. భూమి యొక్క శక్తికి వ్యతిరేకంగా హిమాలయాలు పెరిగాయి

క్రస్టల్ రాక్ యొక్క స్థితిస్థాపకత కారణంగా గురుత్వాకర్షణ. కానీ మీరు పొందే ముందు

భూమి యొక్క శక్తివంతమైన పర్వతాల గురించి సంతోషిస్తున్నాము, మీరు తెలుసుకోవాలి

లోతైన సముద్రగర్భ కందకాల నుండి ఎత్తైన వరకు ఎత్తులో వ్యాపించింది

పర్వతాలు డజను మైళ్లు, ఇంకా భూమి వ్యాసం దాదాపు ఎనిమిది

వెయ్యి మైళ్ళు. కాబట్టి, ఇది యుక్తవయస్సులోని మానవులకు కనిపించే దానికి విరుద్ధంగా ఉంటుంది

దాని ఉపరితలంపై క్రాల్, భూమి, ఒక విశ్వ వస్తువుగా, అసాధారణంగా మృదువైనది.

మీకు సూపర్-డూపర్, జంబో-జిగాంటిక్ వేలు ఉంటే మరియు మీరు దానిని లాగారు

భూమి యొక్క ఉపరితలం అంతటా (సముద్రాలు మరియు అన్నీ), భూమి ఒక వలె మృదువైనదిగా అనిపిస్తుంది

క్యూ బంతి. భూమి యొక్క ఎత్తైన భాగాలను చిత్రీకరించే ఖరీదైన గ్లోబ్‌లు

పర్వత శ్రేణులను సూచించడానికి భూభాగాలు స్థూలమైన అతిశయోక్తి

వాస్తవికత. అందుకే, భూమి యొక్క పర్వతాలు మరియు లోయలు ఉన్నప్పటికీ, అలాగే

అంతరిక్షం నుండి చూసినప్పుడు, పోల్ నుండి పోల్ వరకు కొద్దిగా చదునుగా ఉండటం,

భూమి ఒక పరిపూర్ణ గోళం నుండి వేరు చేయలేనిది.

కొన్ని ఇతర వాటితో పోల్చినప్పుడు భూమి యొక్క పర్వతాలు కూడా చిన్నవి

సౌర వ్యవస్థలో పర్వతాలు. అంగారక గ్రహంపై అతి పెద్దది, ఒలింపస్ మోన్స్

దాని బేస్ వద్ద 65,000 అడుగుల పొడవు మరియు దాదాపు 300 మైళ్ల వెడల్పు. ఇది అలాస్కాను చేస్తుంది

మౌంట్ మెకిన్లీ మోల్‌హిల్ లాగా కనిపిస్తుంది. కాస్మిక్ పర్వత-నిర్మాణం

రెసిపీ చాలా సులభం: వస్తువు యొక్క ఉపరితలంపై గురుత్వాకర్షణ బలహీనంగా ఉంటుంది

ఎత్తైన దాని పర్వతాలు చేరుకోగలవు. ఎవరెస్ట్ పర్వతం దాదాపు ఒక ఎత్తులో ఉంటుంది

దిగువ రాతి పొరలు లొంగిపోయే ముందు భూమిపై పర్వతం పెరుగుతుంది

పర్వత బరువు కింద వారి స్వంత ప్లాస్టిసిటీ.

ఒక ఘన వస్తువు తక్కువ ఉపరితల గురుత్వాకర్షణ కలిగి ఉంటే, రసాయన బంధాలు

దాని రాళ్ళలో వారి స్వంత బరువు యొక్క శక్తిని నిరోధిస్తుంది. ఇది జరిగినప్పుడు,

దాదాపు ఏదైనా ఆకారం సాధ్యమే. రెండు ప్రసిద్ధ ఖగోళ నాన్-గోళాలు

ఫోబోస్ మరియు డీమోస్, మార్స్ యొక్క ఇడాహో బంగాళాదుంప ఆకారపు చంద్రులు. పై

పదమూడు-మైళ్ల పొడవు గల ఫోబోస్, రెండు చంద్రులలో పెద్దది, 150-పౌండ్లు

ఒక వ్యక్తి కేవలం నాలుగు ఔన్సుల బరువు ఉంటుంది.

అంతరిక్షంలో, ఉపరితల ఉద్రిక్తత ఎల్లప్పుడూ ఒక చిన్న ద్రవ బొట్టు ఏర్పడేలా చేస్తుంది

ఒక గోళం. మీరు ఎప్పుడైనా అనుమానాస్పదంగా ఉన్న చిన్న ఘన వస్తువును చూసినప్పుడు

గోళాకారంలో, అది కరిగిన స్థితిలో ఏర్పడిందని మీరు అనుకోవచ్చు. బొట్టు ఉంటే

చాలా ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి, అప్పుడు అది దాదాపు ఏదైనా కలిగి ఉంటుంది మరియు

గురుత్వాకర్షణ అది ఒక గోళాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

గెలాక్సీలో గ్యాస్ యొక్క పెద్ద మరియు భారీ బొబ్బలు కలిసి ఏర్పడతాయి

నక్షత్రాలు అని పిలువబడే దాదాపు పరిపూర్ణమైన, వాయు గోళాలు. కానీ ఒక నక్షత్రం తనను తాను కనుగొంటే

గురుత్వాకర్షణ ముఖ్యమైన మరొక వస్తువుకు చాలా దగ్గరగా కక్ష్యలో ఉంది

గోళాకార ఆకారం దాని పదార్థం తీసివేయబడినందున వక్రీకరించబడుతుంది. ద్వారా

"చాలా దగ్గరగా," నా ఉద్దేశ్యం వస్తువు యొక్క రోచె లోబ్‌కి చాలా దగ్గరగా ఉంది-దీనికి పేరు పెట్టబడింది

పంతొమ్మిదవ శతాబ్దపు మధ్య గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు ఎడ్వర్డ్ రోచె

డబుల్ స్టార్స్ సమీపంలోని గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రాల వివరణాత్మక అధ్యయనాలు. ది
రోచె లోబ్ అనేది సైద్ధాంతిక, డంబెల్ ఆకారంలో, ఉబ్బెత్తుగా, డబుల్ ఎన్వలప్
పరస్పర కక్ష్యలో ఏదైనా రెండు వస్తువులను చుట్టుముడుతుంది. నుండి వాయు పదార్థం ఉంటే
ఒక వస్తువు దాని స్వంత కవరు నుండి బయటకు వెళుతుంది, అప్పుడు పదార్థం పడిపోతుంది
రెండవ వస్తువు వైపు. ఈ సంఘటన బైనరీలలో సాధారణం
నక్షత్రాలు వాటిలో ఒకటి ఎర్రటి జెయింట్‌గా మారడానికి ఉబ్బి, దాని నింపినప్పుడు
రోచె లోబ్. రెడ్ జెయింట్ స్పష్టంగా గోళాకారం కాని ఆకారంలోకి వక్రీకరిస్తుంది
అది పొడుగుచేసిన హెర్షే ముద్దును పోలి ఉంటుంది. అంతేకాక, ప్రతి ఇప్పుడు మరియు
అప్పుడు, రెండు నక్షత్రాలలో ఒకటి కాల రంధ్రం, దీని స్థానం రెండర్ చేయబడింది
దాని బైనరీ సహచరుడు యొక్క ఫ్లేయింగ్ ద్వారా కనిపిస్తుంది. స్పైలింగ్ గ్యాస్, తర్వాత
దిగ్గజం నుండి దాని రోచె లోబ్ మీదుగా వెళ్ళిన తరువాత, అది తీవ్రంగా వేడెక్కుతుంది
ఉష్ణోగ్రతలు మరియు దృష్టి నుండి బయటకు దిగే ముందు ప్రకాశవంతంగా
అందించబడుతుంది బ్లాక్ హోల్ కూడా.

పాలపుంత గెలాక్సీ యొక్క నక్షత్రాలు పెద్ద, చదునైన వృత్తాన్ని గుర్తించాయి. ఒక తో
వ్యాసం నుండి మందం నిష్పత్తి వెయ్యికి ఒకటి, మన గెలాక్సీ చదునుగా ఉంటుంది
ఇప్పటివరకు చేసిన ఫ్లాప్‌జాక్‌ల కంటే. నిజానికి, దాని నిష్పత్తులు మెరుగ్గా ఉన్నాయి
క్రేప్ లేదా టోర్టిల్లా ద్వారా సూచించబడుతుంది. లేదు, పాలపుంత డిస్క్ a కాదు
గోళం, కానీ అది బహుశా ఒకటిగా ప్రారంభమైంది. దీని ద్వారా మనం ఫ్లాట్‌నెస్‌ని అర్థం
చేసుకోవచ్చు
గెలాక్సీ ఒకప్పుడు పెద్ద, గోళాకారంగా, నెమ్మదిగా తిరిగే బంతిగా భావించబడుతుంది
కూలిపోతున్న వాయువు. పతనం సమయంలో, బంతి వేగంగా మరియు వేగంగా తిరుగుతుంది
స్పిన్నింగ్ ఫిగర్ స్కేటర్లు తమ చేతులను పెంచడానికి లోపలికి లాగినప్పుడు చేస్తారు
వారి భ్రమణ రేటు. గెలాక్సీ సహజంగా పోల్-టు-పోల్ చదునుగా ఉన్నప్పుడు
మధ్యలో అపకేంద్ర శక్తులను పెంచడం వద్ద పతనాన్ని నిరోధించింది
మధ్య విమానం. అవును, పిల్స్‌బరీ డౌబాయ్ ఫిగర్ స్కేటర్ అయితే, వేగంగా వెళ్లండి
స్పిన్‌లు అధిక-ప్రమాదకర చర్య.
ఏదైనా నక్షత్రాలు పాలపుంత మేఘంలో ఏర్పడతాయి

పతనానికి ముందు పెద్ద, పడిపోతున్న కక్ష్యలను నిర్వహించింది. మిగిలిన వాయువు,
ఇది రెండు వేడి మధ్య గాలి ఢీకొన్నట్లుగా సులభంగా దానికే అంటుకుంటుంది
మార్ష్‌మాల్లోస్, మిడ్-ప్లేన్ వద్ద పిన్ చేయబడింది మరియు అన్నింటికీ బాధ్యత వహిస్తుంది
సూర్యునితో సహా తదుపరి తరాల నక్షత్రాలు. ప్రస్తుత మిల్కీ
కుప్పకూలడం లేదా విస్తరించడం లేని మార్గం గురుత్వాకర్షణ
ఒక పరిపక్వ వ్యవస్థ పైన మరియు క్రింద కక్ష్యలో ఉన్న నక్షత్రాల గురించి ఆలోచించవచ్చు
డిస్క్ అసలు గోళాకార వాయువు మేఘం యొక్క అస్థిపంజర అవశేషాలు.
తిరిగే వస్తువులను ఈ సాధారణ చదును చేయడం వల్ల భూమి యొక్క పోల్-టోపోల్
వ్యాసం భూమధ్యరేఖ వద్ద దాని వ్యాసం కంటే చిన్నది. ఎక్కువ కాదు:
ఒక శాతంలో మూడు-పదివంతులు-దాదాపు ఇరవై ఆరు మైళ్లు. కానీ భూమి చిన్నది,
చాలా వరకు ఘనమైనది మరియు అంత వేగంగా తిప్పదు. ప్రతి ఇరవై నాలుగు గంటలకు
రోజు, భూమి తన భూమధ్యరేఖపై గంటకు కేవలం 1,000 మైళ్ల వేగంతో దేనినైనా
తీసుకువెళుతుంది.
జంబో, వేగంగా తిరిగే, వాయు గ్రహం శనిని పరిగణించండి. పూర్తి చేయడం a
రోజు కేవలం పదిన్నర గంటల్లో, దాని భూమధ్యరేఖకు 22,000 మైళ్లు తిరుగుతుంది
గంట మరియు దాని పోల్-టు-పోల్ పరిమాణం దాని కంటే పూర్తి పది శాతం చదునుగా ఉంటుంది
మధ్యలో, చిన్న ఔత్సాహిక టెలిస్కోప్ ద్వారా కూడా గుర్తించదగిన తేడా.
చదునైన గోళాలను సాధారణంగా ఆబ్లేట్ స్ఫెరోయిడ్స్ అని పిలుస్తారు
పోల్-టు-పోల్ పొడుగుగా ఉండే గోళాలను ప్రోలేట్ అంటారు. రోజువారీ లో
జీవితం, హాంబర్గర్‌లు మరియు హాట్ డాగ్‌లు అద్భుతమైనవి (కొంతవరకు అయినప్పటికీ
తీవ్ర) ప్రతి ఆకారానికి ఉదాహరణలు. మీ గురించి నాకు తెలియదు, కానీ గ్రహం గురించి
నేను తీసుకునే ప్రతి హాంబర్గర్ కాటుతో శని నా మనసులోకి వస్తుంది.

మేము అంతర్దృష్టిని అందించడానికి పదార్థంపై సెంట్రిఫ్యూగల్ శక్తుల ప్రభావాన్ని
ఉపయోగిస్తాము
విపరీతమైన కాస్మిక్ వస్తువుల భ్రమణ రేటు. పల్సర్‌లను పరిగణించండి. కొందరితో
సెకనుకు వెయ్యి విప్లవాల పైన తిరుగుతూ, మనకు తెలుసు
అవి గృహోపకరణాలతో తయారు చేయబడవు, లేదా అవి తిరుగుతాయి

తాము వేరుగా. నిజానికి, పల్సర్ ఏదైనా వేగంగా తిరిగినట్లయితే, 4,500 అని చెప్పండి

సెకనుకు విప్లవాలు, దాని భూమధ్యరేఖ కాంతి వేగంతో కదులుతుంది,

ఈ మెటీరియల్ ఇతర వాటికి భిన్నంగా ఉందని ఇది మీకు చెబుతుంది. పల్సర్ చిత్రించడానికి,

సూర్యుని ద్రవ్యరాశిని మాన్‌హట్టన్ పరిమాణంలో ఒక బంతికి ప్యాక్ చేసి ఊహించుకోండి. ఉంటే

అది చేయడం చాలా కష్టం, అప్పుడు మీరు ఒక గురించి కూరటానికి ఊహించినట్లయితే అది సులభంగా ఉంటుంది

ఒక చాప్ స్టిక్ కేసింగ్ లోకి వంద మిలియన్ ఏనుగులు. ఈ సాంద్రతను చేరుకోవడానికి,

అణువులు వాటి చుట్టూ ఆనందించే ఖాళీ స్థలాన్ని మీరు కుదించాలి

న్యూక్లియస్ మరియు వాటి కక్ష్యలో ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ల మధ్య. ఇలా చేయడం వల్ల దాదాపు నలిగిపోతుంది

అన్ని (ప్రతికూలంగా ఛార్జ్ చేయబడిన) ఎలక్ట్రాన్లు (పాజిటివ్ చార్జ్డ్) ప్రోటాన్‌లుగా,

వెరి-ఎక్కువ ఉపరితలంతో (తటస్థంగా ఛార్జ్ చేయబడిన) న్యూట్రాన్ల బంతిని సృష్టించడం

గురుత్వాకర్షణ. అటువంటి పరిస్థితులలో, న్యూట్రాన్ నక్షత్రం యొక్క పర్వత శ్రేణి అవసరం లేదు

మీరు ఎక్కువ శ్రమించడానికి కాగితం యొక్క మందం కంటే పొడవుగా ఉండాలి

భూమిపై రాక్ క్లైంబర్ ఆరోహణ చేసే శక్తి కంటే దానిని అధిరోహించే శక్తి a

మూడు వేల మైళ్ల ఎత్తైన కొండ. సంక్షిప్తంగా, ఎక్కడ గురుత్వాకర్షణ ఎక్కువగా ఉంటుందో, అక్కడ ఎక్కువ

స్థలాలు పడిపోతాయి, తక్కువ ప్రదేశాలలో పూరించబడతాయి-ఇది ధ్వనించే దృగ్విషయం

దాదాపు బైబిల్ ప్రకారం, ప్రభువు కోసం మార్గాన్ని సిద్ధం చేయడంలో: "ప్రతి లోయ ఉంటుంది

పైకి లేచింది, ప్రతి పర్వతం మరియు కొండ తగ్గించబడింది; కఠినమైన నేల ఉండాలి

సమతలంగా మారండి, కఠినమైన ప్రదేశాలు మైదానంగా ఉంటాయి" (యెషయా 40:4). ఇది ఒక రెసిపీ

ఒక గోళం ఎప్పుడైనా ఉంటే. ఈ అన్ని కారణాల వల్ల, మేము పల్సర్‌లను ఆశిస్తున్నాము

విశ్వంలో అత్యంత సంపూర్ణ ఆకృతి గల గోళాలుగా ఉంటాయి.

గెలాక్సీల యొక్క గొప్ప సమూహాల కోసం, మొత్తం ఆకారం లోతైనదిగా ఉంటుంది

ఖగోళ భౌతిక అంతర్దృష్టి. కొన్ని చిందరవందరగా ఉంటాయి. మరికొన్ని సన్నగా విస్తరించి ఉంటాయి

తంతువులు. ఇంకా ఇతరులు విస్తారమైన షీట్లను ఏర్పరుస్తారు. వీటిలో ఏ ఒక్కటీ స్థిరపడలేదు

స్థిరమైన-గోళాకార-గురుత్వాకర్షణ ఆకారం. కొన్ని చాలా పొడిగించబడ్డాయి

విశ్వం యొక్క పద్నాలుగు-బిలియన్ సంవత్సరాల వయస్సు వారికి సరిపోదు

సమూహం యొక్క ఒక క్రాసింగ్ చేయడానికి రాజ్యాంగ గెలాక్సీలు. మేము ముగించాము

పరస్పర గురుత్వాకర్షణ కారణంగా క్లస్టర్ ఆ విధంగా పుట్టిందని

గెలాక్సీల మధ్య మరియు వాటి మధ్య కలుసుకోవడానికి తగినంత సమయం లేదు

క్లస్టర్ ఆకారాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది.

కానీ గెలాక్సీల అందమైన కోమా క్లస్టర్ వంటి ఇతర వ్యవస్థలు,

డార్క్ మ్యాటర్‌పై మా అధ్యాయంలో మనం కలుసుకున్నది, వెంటనే మాకు చెప్పండి

గురుత్వాకర్షణ క్లస్టర్‌ను గోళంగా మార్చింది. పర్యవసానంగా, మీరు

గెలాక్సీ ఒక దిశలో కదులుతున్నట్లు కనుగొనే అవకాశం ఉంది.

ఇది నిజం అయినప్పుడు, క్లస్టర్ అంత వేగంగా తిరుగుతూ ఉండదు;

లేకుంటే, మనం మన స్వంత మిల్కీలో చేసినట్లుగా కొంత చదునుగా చూస్తాము

మార్గం.

కోమా క్లస్టర్, మరోసారి పాలపుంత లాంటిది

గురుత్వాకర్షణ పరిపక్వత. ఖగోళ భౌతిక భాషలో, ఇటువంటి వ్యవస్థలు చెప్పబడ్డాయి

"విశ్రాంతిగా" ఉండాలి, అంటే అదృష్ట వాస్తవంతో సహా అనేక విషయాలు

క్లస్టర్‌లోని గెలాక్సీల సగటు వేగం అద్భుతమైనదిగా పనిచేస్తుంది

మొత్తం ద్రవ్యరాశి సూచిక, సిస్టమ్ యొక్క మొత్తం ద్రవ్యరాశి లేదా కాదా

సగటు వేగాన్ని పొందడానికి ఉపయోగించే వస్తువుల ద్వారా సరఫరా చేయబడుతుంది. ఇది వీటి కోసం

గురుత్వాకర్షణ రిలాక్స్డ్ సిస్టమ్స్ అద్భుతమైన ప్రోబ్స్ చేయడానికి కారణాలు

ప్రకాశించే "చీకటి" పదార్థం. మరింత బలంగా చేయడానికి నన్ను అనుమతించు

ప్రకటన: ఇది రిలాక్స్డ్ సిస్టమ్స్ కోసం కాదు, కృష్ణ పదార్థం యొక్క సర్వవ్యాప్తి

ఈనాటికీ కనుగొనబడకుండా ఉండి ఉండవచ్చు.

అన్ని గోళాలను అంతం చేసే గోళం-వాటిలో అతిపెద్దది మరియు అత్యంత పరిపూర్ణమైనది

అన్నీ-మొత్తం పరిశీలించదగిన విశ్వం. మనం చూసే ప్రతి దిశలో,

గెలాక్సీలు వాటి దూరానికి అనులోమానుపాతంలో వేగంతో మన నుండి వెనక్కి తగ్గుతాయి. మాలాగా

మొదటి కొన్ని అధ్యాయాలలో చూసింది, ఇది విస్తరించే ప్రసిద్ధ సంతకం

విశ్వం, 1929లో ఎడ్విన్ హబుల్ కనుగొన్నారు. మీరు కలిపినప్పుడు

ఐన్‌స్టీన్ సాపేక్షత మరియు కాంతి వేగం మరియు విస్తరిస్తున్న విశ్వం

మరియు దాని పర్యవసానంగా ద్రవ్యరాశి మరియు శక్తి యొక్క ప్రాదేశిక పలుచన

విస్తరణ, మన నుండి ప్రతి దిశలో దూరం ఉంటుంది

గెలాక్సీ మాంద్యం వేగం కాంతి వేగానికి సమానం. ఈ దూరంలో

మరియు అంతకు మించి, అన్ని ప్రకాశించే వస్తువుల నుండి కాంతి ముందు దాని మొత్తం శక్తిని కోల్పోతుంది

మాకు చేరుతుంది. ఈ గోళాకార "అంచు"కి మించిన విశ్వం ఈ విధంగా అన్వయించబడింది

అదృశ్య మరియు, మనకు తెలిసినంతవరకు, తెలియదు.

ఎప్పటికీ జనాదరణ పొందిన మల్టీవర్స్ ఆలోచన యొక్క వైవిధ్యం ఉంది

దానిని కలిగి ఉన్న బహుళ విశ్వాలు పూర్తిగా ప్రత్యేక విశ్వాలు కావు,

కానీ వివిక్త, నాన్-ఇంటరాక్టింగ్ పాకెట్స్ యొక్క ఒక నిరంతర లోపల

స్పేస్-టైమ్ యొక్క ఫాబ్రిక్-సముద్రంలో బహుళ నౌకల వంటిది, చాలా దూరంగా ఉంటుంది

ఒకదానికొకటి వాటి వృత్తాకార క్షితిజాలు కలుస్తాయి. ఎంతవరకైనా

ఒక ఓడకు సంబంధించినది (మరింత డేటా లేకుండా), ఇది ఒకే ఓడ

సముద్రం, అయినప్పటికీ అవన్నీ ఒకే నీటి శరీరాన్ని పంచుకుంటాయి.

గోళాలు నిజానికి సారవంతమైన సైద్ధాంతిక సాధనాలు, ఇవి మనకు అంతర్దృష్టిని పొందడంలో సహాయపడతాయి

అన్ని రకాల ఖగోళ భౌతిక సమస్యలలోకి. కానీ ఒక ఉండకూడదు a

గోళం-ఉత్సాహం. ఎలా అనే సగం సీరియస్ జోక్ నాకు గుర్తుకు వచ్చింది

పొలంలో పాల ఉత్పత్తిని పెంచండి: పశుపోషణలో నిపుణుడు

ఇలా అనవచ్చు, "ఆవు ఆహారం యొక్క పాత్రను పరిగణించండి . . ." ఇంజనీర్ కావచ్చు

చెప్పండి, "పాలు పితికే యంత్రాల రూపకల్పనను పరిగణించండి . . ." కానీ అది

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త, "గోళాకారపు ఆవును పరిగణించండి . . ."

9. అదృశ్య కాంతి

అందువలన ఒక అపరిచితుడు దానిని స్వాగతించండి.

స్వర్గం మరియు భూమిలో మరిన్ని విషయాలు ఉన్నాయి, హొరాషియో,

మీ తత్వశాస్త్రంలో కలలు కన్నా 1800కి ముందు "కాంతి" అనే పదం క్రియ మరియు an గా ఉపయోగించడమే కాకుండా

విశేషణం, కేవలం కనిపించే కాంతికి సూచించబడుతుంది. కానీ ఆ సంవత్సరం ప్రారంభంలో ఆంగ్లేయులు

ఖగోళ శాస్త్రవేత్త విలియం హెర్షెల్ కొన్ని వేడెక్కడం గమనించాడు

మానవ కంటికి కనిపించని కాంతి రూపం వల్ల ఏర్పడింది. ఇప్పటికే

నిష్ణాతుడైన పరిశీలకుడు, హెర్షెల్ యురేనస్ గ్రహాన్ని కనుగొన్నాడు

1781 మరియు ఇప్పుడు సూర్యకాంతి, రంగు మరియు మధ్య సంబంధాన్ని అన్వేషిస్తోంది

వేడి. అతను సూర్యకిరణం యొక్క మార్గంలో ప్రిజంను ఉంచడం ద్వారా ప్రారంభించాడు. కొత్తగా ఏమిలేదు

అక్కడ. సర్ ఐజాక్ న్యూటన్ 1600లలో ఆ పని చేసాడు

కనిపించే స్పెక్ట్రం యొక్క సుపరిచితమైన ఏడు రంగులకు పేరు పెట్టండి: ఎరుపు, నారింజ,

పసుపు, ఆకుపచ్చ, నీలం, నీలిమందు మరియు వైలెట్. (అవును, రంగులు నిజంగా స్పెల్ చేస్తాయి

రాయ్ జి. బివి.) కానీ హెర్షెల్ ఏమి అని ఆశ్చర్యపోయేంత ఆసక్తిని కలిగి ఉన్నాడు

ప్రతి రంగు యొక్క ఉష్ణోగ్రత ఉండవచ్చు. కాబట్టి అతను థర్మామీటర్లను ఉంచాడు

ఇంద్రధనస్సు యొక్క వివిధ ప్రాంతాలు మరియు అతను అనుమానించినట్లుగా చూపించాడు

వివిధ రంగులు వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతలను నమోదు చేశాయి.†

బాగా నిర్వహించబడిన ప్రయోగాలకు "నియంత్రణ"-ఒక కొలత అవసరం

ఇక్కడ మీరు ఎటువంటి ప్రభావాన్ని ఆశించరు మరియు ఇది ఒక రకమైన ఇడియోట్‌చెక్‌గా పనిచేస్తుంది

మీరు ఏమి కొలుస్తున్నారు. ఉదాహరణకు, మీరు ఏమి ఆలోచిస్తే

బీర్ తులిప్ మొక్కపై ప్రభావం చూపుతుంది, ఆపై రెండవ తులిప్ మొక్కను కూడా పెంచండి,

మొదటి దానితో సమానంగా ఉంటుంది, కానీ బదులుగా నీరు ఇవ్వండి. రెండు మొక్కలు చనిపోతే-మీరు ఉంటే

వారిద్దరినీ చంపాడు-అప్పుడు మీరు మద్యాన్ని నిందించలేరు. అది a యొక్క విలువ

నియంత్రణ నమూనా. హెర్షెల్‌కి ఇది తెలుసు మరియు బయట థర్మామీటర్‌ని వేశాడు

వర్ణపటం, ఎరుపు ప్రక్కనే, గది కంటే ఎక్కువ చదవకూడదని ఆశించింది

ప్రయోగం అంతటా ఉష్ణోగ్రత. కానీ అది జరగలేదు.

అతని కంట్రోల్ థర్మామీటర్ యొక్క ఉష్ణోగ్రత దాని కంటే ఎక్కువగా పెరిగింది

ఎరుపు.

హెర్షెల్ ఇలా వ్రాశాడు:

[I] పూర్తి ఎరుపు రంగు గరిష్ఠ వేడి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది; ఇది బహుశా అబద్ధం

కనిపించే వక్రీభవనానికి కొంచెం మించి కూడా. ఈ సందర్భంలో, రేడియంట్ హీట్ కనీసం పాక్షికంగా ఉంటుంది, లేకపోతే

ప్రధానంగా, అదృశ్య కాంతి యొక్క వ్యక్తీకరణను నేను అనుమతించినట్లయితే, కలిగి ఉంటుంది; అంటే, యొక్క

సూర్యుని నుండి వచ్చే కిరణాలు, అవి దృష్టికి సరిపోని మొమెంటం కలిగి ఉంటాయి.††

పవిత్ర s#%t!

హెర్షెల్ అనుకోకుండా "ఇన్‌ఫ్రా" రెడ్ లైట్‌ను కనుగొన్నాడు, ఇది సరికొత్త భాగం

స్పెక్ట్రమ్ యొక్క "క్రింద" ఎరుపు రంగులో కనుగొనబడింది, అతని నాలుగింటిలో మొదటిదానిలో నివేదించబడింది

అంశంపై పేపర్లు.

హెర్షెల్ యొక్క వెల్లడి ఖగోళ శాస్త్రానికి సమానమైన ఆంటోనీ వ్యాన్

లీవెన్‌హూక్ యొక్క ఆవిష్కరణ “చాలా తక్కువ సజీవ జంతువులు, చాలా

అందంగా కదులుతున్న” † †† సరస్సు నీటి అతి చిన్న బిందువులో. లీవెన్‌హూక్

ఏకకణ జీవులను కనుగొన్నారు-ఒక జీవ విశ్వం. హర్షల్

కొత్త కాంతి బ్యాండ్‌ను కనుగొన్నారు. ఇద్దరూ కనుచూపు మేరలో దాక్కున్నారు.

ఇతర పరిశోధకులు వెంటనే హెర్షెల్ ఎక్కడ ఆపివేశారు. లో

1801 జర్మన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త మరియు ఔషధ నిపుణుడు జోహన్ విల్హెల్మ్ రిట్టర్ కనుగొన్నారు

అదృశ్య కాంతి యొక్క మరొక బ్యాండ్. కానీ థర్మామీటర్‌కు బదులుగా, రిట్టర్

ప్రతి కనిపించే రంగులో కాంతి-సెన్సిటివ్ సిల్వర్ క్లోరైడ్ యొక్క చిన్న కుప్పను ఉంచారు

అలాగే స్పెక్ట్రమ్ యొక్క వైలెట్ చివర పక్కన చీకటి ప్రాంతంలో. ఖచ్చితంగా

తగినంత, వెలిగించని ప్యాచ్‌లోని పైల్‌లోని పైల్ కంటే ఎక్కువ చీకటిగా ఉంది

వైలెట్ ప్యాచ్. వైలెట్‌ను మించినది ఏమిటి? "అల్ట్రా" వైలెట్, ఈరోజు బాగా ప్రసిద్ధి చెందింది

UV

తక్కువ శక్తి క్రమంలో మొత్తం విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటాన్ని నింపడం

మరియు తక్కువ-ఫ్రీక్వెన్సీ నుండి అధిక-శక్తి మరియు అధిక-ఫ్రీక్వెన్సీ, మేము కలిగి ఉన్నాము:

రేడియో తరంగాలు, మైక్రోవేవ్‌లు, ఇన్‌ఫ్రారెడ్, ROYGBIV, అతినీలలోహిత, ఎక్స్-కిరణాలు
మరియు

గామా కిరణాలు. ఆధునిక నాగరికత వీటిలో ప్రతిదాన్ని నేర్పుగా ఉపయోగించుకుంది

లెక్కలేనన్ని గృహ మరియు పారిశ్రామిక అనువర్తనాల కోసం బ్యాండ్‌లు, వాటిని తయారు
చేయడం

మనందరికీ సుపరిచితుడు.

హామ్లెట్, చట్టం 1, సీన్ 5

1800కి ముందు "కాంతి" అనే పదం క్రియ మరియు an గా ఉపయోగించడమే కాకుండా

విశేషణం, కేవలం కనిపించే కాంతికి సూచించబడుతుంది. కానీ ఆ సంవత్సరం ప్రారంభంలో
ఆంగ్లేయులు

ఖగోళ శాస్త్రవేత్త విలియం హెర్షెల్ కొన్ని వేడెక్కడం గమనించాడు

మానవ కంటికి కనిపించని కాంతి రూపం వల్ల ఏర్పడింది. ఇప్పటికే

నిష్ణాతుడైన పరిశీలకుడు, హెర్షెల్ యురేనస్ గ్రహాన్ని కనుగొన్నాడు

1781 మరియు ఇప్పుడు సూర్యకాంతి, రంగు మరియు మధ్య సంబంధాన్ని అన్వేషిస్తోంది

వేడి. అతను సూర్యకిరణం యొక్క మార్గంలో ప్రిజంను ఉంచడం ద్వారా ప్రారంభించాడు. కొత్తగా
ఏమిలేదు

అక్కడ. సర్ ఐజాక్ న్యూటన్ 1600లలో ఆ పని చేసాడు

కనిపించే స్పెక్ట్రం యొక్క సుపరిచితమైన ఏడు రంగులకు పేరు పెట్టండి: ఎరుపు, నారింజ,

పసుపు, ఆకుపచ్చ, నీలం, నీలిమందు మరియు వైలెట్. (అవును, రంగులు నిజంగా స్పెల్
చేస్తాయి

రాయ్ జి. బివి.) కానీ హెర్షెల్ ఏమి అని ఆశ్చర్యపోయేంత ఆసక్తిని కలిగి ఉన్నాడు

ప్రతి రంగు యొక్క ఉష్ణోగ్రత ఉండవచ్చు. కాబట్టి అతను థర్మామీటర్లను ఉంచాడు

ఇంద్రధనస్సు యొక్క వివిధ ప్రాంతాలు మరియు అతను అనుమానించినట్లుగా చూపించాడు

వివిధ రంగులు వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతలను నమోదు చేశాయి.†

బాగా నిర్వహించబడిన ప్రయోగాలకు "నియంత్రణ"-ఒక కొలత అవసరం

ఇక్కడ మీరు ఎటువంటి ప్రభావాన్ని ఆశించరు మరియు ఇది ఒక రకమైన ఇడియోట్‌చెక్‌గా
పనిచేస్తుంది

మీరు ఏమి కొలుస్తున్నారు. ఉదాహరణకు, మీరు ఏమి ఆలోచిస్తే

బీర్ తులిప్ మొక్కపై ప్రభావం చూపుతుంది, ఆపై రెండవ తులిప్ మొక్కను కూడా పెంచండి,

మొదటి దానితో సమానంగా ఉంటుంది, కానీ బదులుగా నీరు ఇవ్వండి. రెండు మొక్కలు చనిపోతే-మీరు ఉంటే

వారిద్దరినీ చంపాడు-అప్పుడు మీరు మద్యాన్ని నిందించలేరు. అది a యొక్క విలువ

నియంత్రణ నమూనా. హెర్షెల్‌కి ఇది తెలుసు మరియు బయట థర్మామీటర్‌ని వేశాడు

వర్ణపటం, ఎరుపు ప్రక్కనే, గది కంటే ఎక్కువ చదవకూడదని ఆశించింది

ప్రయోగం అంతటా ఉష్ణోగ్రత. కానీ అది జరగలేదు.

అతని కంట్రోల్ థర్మామీటర్ యొక్క ఉష్ణోగ్రత దాని కంటే ఎక్కువగా పెరిగింది

ఎరుపు.

హెర్షెల్ ఇలా వ్రాశాడు:

[I] పూర్తి ఎరుపు రంగు గరిష్ట వేడి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది; ఇది బహుశా అబద్ధం

కనిపించే వక్రీభవనానికి కొంచెం మించి కూడా. ఈ సందర్భంలో, రేడియంట్ హీట్ కనీసం పాక్షికంగా ఉంటుంది, లేకపోతే

ప్రధానంగా, అదృశ్య కాంతి యొక్క వ్యక్తీకరణను నేను అనుమతించినట్లయితే, కలిగి ఉంటుంది; అంటే, యొక్క

సూర్యుని నుండి వచ్చే కిరణాలు, అవి దృష్టికి సరిపోని మొమెంటం కలిగి ఉంటాయి.††

పవిత్ర s#%t!

హెర్షెల్ అనుకోకుండా "ఇన్‌ఫ్రా" రెడ్ లైట్‌ను కనుగొన్నాడు, ఇది సరికొత్త భాగం

స్పెక్ట్రమ్ యొక్క "క్రింద" ఎరుపు రంగులో కనుగొనబడింది, అతని నాలుగింటిలో మొదటిదానిలో నివేదించబడింది

అంశంపై పేపర్లు.

హెర్షెల్ యొక్క వెల్లడి ఖగోళ శాస్త్రానికి సమానమైన ఆంటోనీ వ్యాన్

లీవెన్‌హూక్ యొక్క ఆవిష్కరణ “చాలా తక్కువ సజీవ జంతువులు, చాలా

అందంగా కదులుతున్న” † †† సరస్సు నీటి అతి చిన్న బిందువులో. లీవెన్‌హూక్

ఏకకణ జీవులను కనుగొన్నారు-ఒక జీవ విశ్వం. హర్షల్

కొత్త కాంతి బ్యాండ్‌ను కనుగొన్నారు. ఇద్దరూ కనుచూపు మేరలో దాక్కున్నారు.

ఇతర పరిశోధకులు వెంటనే హెర్షెల్ ఎక్కడ ఆపివేశారు. లో

1801 జర్మన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త మరియు ఔషధ నిపుణుడు జోహాన్ విల్హెల్మ్ రిట్టర్ కనుగొన్నారు

అదృశ్య కాంతి యొక్క మరొక బ్యాండ్. కానీ థర్మామీటర్‌కు బదులుగా, రిట్టర్

ప్రతి కనిపించే రంగులో కాంతి-సెన్సిటివ్ సిల్వర్ క్లోరైడ్ యొక్క చిన్న కుప్పను ఉంచారు

అలాగే స్పెక్ట్రమ్ యొక్క వైలెట్ చివర పక్కన చీకటి ప్రాంతంలో. ఖచ్చితంగా

తగినంత, వెలిగించని ప్యాచ్‌లోని పైల్‌లోని పైల్ కంటే ఎక్కువ చీకటిగా ఉంది

వైలెట్ ప్యాచ్. వైలెట్‌ను మించినది ఏమిటి? "అల్ట్రా" వైలెట్, ఈరోజు బాగా ప్రసిద్ధి చెందింది

UV

తక్కువ శక్తి క్రమంలో మొత్తం విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటాన్ని నింపడం

మరియు తక్కువ-ఫ్రీక్వెన్సీ నుండి అధిక-శక్తి మరియు అధిక-ఫ్రీక్వెన్సీ, మేము కలిగి ఉన్నాము:

రేడియో తరంగాలు, మైక్రోవేవ్‌లు, ఇన్‌ఫ్రారెడ్, ROYGBIV, అతినీలలోహిత, ఎక్స్-కిరణాలు మరియు

గామా కిరణాలు. ఆధునిక నాగరికత వీటిలో ప్రతిదాన్ని నేర్పుగా ఉపయోగించుకుంది

లెక్కలేనన్ని గృహ మరియు పారిశ్రామిక అనువర్తనాల కోసం బ్యాండ్‌లు, వాటిని తయారు చేయడం

మనందరికీ సుపరిచితుడు.

UV మరియు IR కనుగొనబడిన తర్వాత, స్కై-వాచింగ్ మారలేదు

రాత్రిపూట. అదృశ్య భాగాలను గుర్తించడానికి రూపొందించిన మొదటి టెలిస్కోప్

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం 130 సంవత్సరాల వరకు నిర్మించబడదు. అది బాగానే ఉంది

రేడియో తరంగాలు, ఎక్స్-కిరణాలు మరియు గామా కిరణాలు కనుగొనబడిన తర్వాత, మరియు

జర్మన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త హెన్రిచ్ హెర్ట్జ్ మాత్రమే చూపించిన తర్వాత

వివిధ రకాల కాంతి మధ్య నిజమైన వ్యత్యాసం యొక్క ఫ్రీక్వెన్సీ

ప్రతి బ్యాండ్‌లో అలలు. నిజానికి, ఉన్నట్లు గుర్తించినందుకు క్రెడిట్ హెర్ట్జ్

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం వంటిది. అతని గౌరవార్థం, యూనిట్

ఫ్రీక్వెన్సీ-సెకనుకు తరంగాలలో-ప్రకంపనలతో సహా దేనికైనా

ధ్వని, హెర్ట్జ్ అని పేరు పెట్టబడింది.

రహస్యంగా, ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు కనెక్షన్ చేయడానికి కొంచెం నెమ్మదిగా ఉన్నారు

కొత్తగా కనిపించని కాంతి బ్యాండ్‌ల మధ్య మరియు నిర్మించే ఆలోచన a

కాస్మిక్ మూలాల నుండి ఆ బ్యాండ్‌లను చూడగలిగే టెలిస్కోప్. ఆలస్యం అవుతుంది

డిటెక్టర్ టెక్నాలజీ ఖచ్చితంగా ఇక్కడ ముఖ్యమైనది. కానీ hubris కొన్ని తీసుకోవాలి

నింద: విశ్వం మన కాంతిని ఎలా పంపగలదు

అద్భుతమైన కళ్ళు చూడలేదా? మూడు శతాబ్దాలకు పైగా- నుండి

ఎడ్విన్ హబుల్ వరకు గెలీలియో కాలం నుండి టెలిస్కోప్‌ను నిర్మించడం మాత్రమే ఉద్దేశించబడింది

ఒక విషయం: కనిపించే కాంతిని పట్టుకోవడానికి ఒక పరికరాన్ని తయారు చేయడం, మనల్ని మెరుగుపరచడం

జీవసంబంధమైన దృష్టి.

టెలిస్కోప్ అనేది మన కొద్దిపాటి ఇంద్రియాలను పెంచే సాధనం మాత్రమే

సుదూర ప్రాంతాలతో బాగా పరిచయం పొందడానికి. టెలిస్కోప్ ఎంత పెద్దదో,

మసకబారిన వస్తువులు అది వీక్షణలోకి తెస్తుంది; మరింత ఖచ్చితంగా ఆకారంలో దాని

అద్దాలు, అది చేస్తుంది చిత్రం పదును; మరింత సున్నితమైన దాని డిటెక్టర్లు,

మరింత సమర్థవంతమైన దాని పరిశీలనలు. కానీ అన్ని సందర్భాల్లో, ప్రతి బిట్

ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తకు టెలిస్కోప్ అందించే సమాచారం భూమికి వస్తుంది a

కాంతి పుంజం.

ఖగోళ సంఘటనలు, అయితే, వాటికే పరిమితం కావు

మానవ రెటీనాకు అనుకూలమైనది. బదులుగా, అవి సాధారణంగా వివిధ రకాలను విడుదల చేస్తాయి

బహుళ బ్యాండ్‌లలో ఏకకాలంలో కాంతి మొత్తం. కాబట్టి టెలిస్కోపులు లేకుండా

మరియు వారి డిటెక్టర్లు మొత్తం స్పెక్ట్రం అంతటా ట్యూన్ చేయబడ్డాయి, ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు

మనస్సును కదిలించే కొన్ని విషయాల గురించి ఆనందంగా తెలియకుండా ఉండిపోతారు

విశ్వం.

పేలుతున్న నక్షత్రాన్ని తీసుకోండి-ఒక సూపర్నోవా. ఇది విశ్వవ్యాప్తంగా సాధారణం మరియు

అద్భుతమైన పరిమాణాలలో Xrayలను ఉత్పత్తి చేసే తీవ్రమైన అధిక-శక్తి సంఘటన.

కొన్నిసార్లు, గామా కిరణాల పేలుళ్లు మరియు అతినీలలోహిత ఆవిర్లు

పేలుళ్లతో పాటు, కనిపించే కాంతికి ఎప్పుడూ కొరత ఉండదు.

పేలుడు వాయువులు చల్లబడిన చాలా కాలం తర్వాత, షాక్ తరంగాలు వెదజల్లుతాయి

కనిపించే కాంతి మసకబారుతుంది, సూపర్నోవా "అవశేషం" ప్రకాశిస్తూనే ఉంటుంది

పరారుణ, రేడియో తరంగాలలో పల్సింగ్ అయితే. అక్కడ నుండి పల్సర్లు వస్తాయి,

విశ్వంలో అత్యంత విశ్వసనీయ సమయపాలకులు.

చాలా నక్షత్ర విస్ఫోటనాలు సుదూర గెలాక్సీలలో జరుగుతాయి, కానీ ఒక నక్షత్రం అయితే

పాలపుంత లోపల పేల్చివేయవలసి ఉంటుంది, దాని మరణం ప్రకాశవంతంగా ఉంటుంది

టెలిస్కోప్ లేకుండా కూడా అందరూ చూసేందుకు సరిపోతుంది. కానీ ఎవరూ లేరు

భూమి చివరి రెండు నుండి కనిపించని X-కిరణాలు లేదా గామా కిరణాలను చూసింది
మా గెలాక్సీ హోస్ట్ చేసిన సూపర్‌నోవా అద్భుతాలు-ఒకటి 1572లో మరియు మరొకటి
1604లో-అయినప్పటికీ వారి అద్భుతమైన కనిపించే కాంతి విస్తృతంగా నివేదించబడింది.
ప్రతి బ్యాండ్‌ను కలిగి ఉండే తరంగదైర్ఘ్యాల (లేదా పౌనఃపున్యాలు) పరిధి
కాంతి దానిని గుర్తించడానికి ఉపయోగించే హార్డ్‌వేర్ రూపకల్పనను బలంగా ప్రభావితం చేస్తుంది.
అందుకే టెలిస్కోప్ మరియు డిటెక్టర్‌ల కలయిక ఏదీ సాధ్యం కాదు
అటువంటి పేలుళ్ల యొక్క ప్రతి లక్షణాన్ని ఏకకాలంలో చూడండి. కానీ చుట్టూ మార్గం
సమస్య చాలా సులభం: మీ వస్తువు యొక్క అన్ని పరిశీలనలను సేకరించండి, బహుశా
సహోద్యోగుల ద్వారా, కాంతి యొక్క బహుళ బ్యాండ్‌లలో పొందబడింది. అప్పుడు కనిపించే కేటాయించండి
ఒక మెటా, బహుళ-బ్యాండ్‌ని సృష్టించడం, ఆసక్తి ఉన్న అదృశ్య బ్యాండ్‌లకు రంగులు
చిత్రం. టెలివిజన్ సిరీస్ స్టార్ ట్రెక్ నుండి జియోర్డి సరిగ్గా అదే:
నెక్స్ట్ జనరేషన్ చూస్తుంది. ఆ దృష్టి శక్తితో, మీరు ఏమీ కోల్పోరు.
మీరు మీ ఖగోళ భౌతిక ప్రేమలను గుర్తించిన తర్వాత మాత్రమే
మీరు మీ అద్దం పరిమాణం, మీరు చేసే పదార్థాల గురించి ఆలోచించడం ప్రారంభిస్తారు
దానిని తయారు చేయాలి, అది కలిగి ఉండాలి ఆకారం మరియు ఉపరితలం, మరియు రకం
మీకు అవసరమైన డిటెక్టర్. ఎక్స్-రే తరంగదైర్ఘ్యాలు, ఉదాహరణకు, చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి
చిన్నది. కాబట్టి మీరు వాటిని పోగు చేస్తుంటే, మీ అద్దం సూపర్ స్మూత్‌గా ఉండటం మంచిది,
ఉపరితలంలోని లోపాలు వాటిని వక్రీకరించకుండా ఉంటాయి. కానీ మీరు ఉంటే
పొడవైన రేడియో తరంగాలను సేకరించి, మీ అద్దాన్ని చికెన్ వైర్‌తో తయారు చేయవచ్చు
మీరు మీ చేతులతో వంగి ఉన్నారని, ఎందుకంటే వైర్‌లో అసమానతలు
మీరు అనుసరించే తరంగదైర్ఘ్యాల కంటే చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. అయితే, మీరు
ఇంకా చాలా వివరాలు కావాలి-అధిక రిజల్యూషన్-కాబట్టి మీ అద్దం ఇలా ఉండాలి
మీరు దానిని తయారు చేయగలిగినంత పెద్దది. చివరికి, మీ టెలిస్కోప్ ఉండాలి
మీరు గుర్తించాలనుకుంటున్న కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం కంటే చాలా విస్తృతమైనది. మరియు
రేడియో నిర్మాణం కంటే ఈ అవసరం ఎక్కడా స్పష్టంగా లేదు
టెలిస్కోప్.

రేడియో టెలిస్కోప్‌లు, ఇప్పటివరకు నిర్మించిన మొట్టమొదటి కనిపించని-కాంతి టెలిస్కోప్‌లు,

అబ్జర్వేటరీ యొక్క అద్భుతమైన ఉపజాతి. అమెరికన్ ఇంజనీర్ కార్ల్

G. జాన్స్కీ 1929 మరియు 1930 మధ్య మొదటి విజయవంతమైన దానిని నిర్మించారు. అది కనిపించింది

రైతు లేని పొలంలో కదిలే స్ప్రింక్లర్ సిస్టమ్ లాంటిది. a నుండి తయారు చేయబడింది

పొడవైన, దీర్ఘచతురస్రాకార మెటల్ ఫ్రేమ్‌ల శ్రేణి చెక్క క్రాస్‌సపోర్ట్‌లతో భద్రపరచబడింది

మరియు ఫ్లోరింగ్, ఇది చక్రాలపై ఉల్లాసంగా ఉండేలా మారిపోయింది

మోడల్ T ఫోర్డ్ నుండి విడిభాగాలతో నిర్మించబడింది. జాన్స్కీ ట్యూన్ చేసారు

సుమారు పదిహేను మీటర్ల తరంగదైర్ఘ్యానికి వంద అడుగుల పొడవైన కాంట్రాప్షన్,

20.5 మెగాహెర్ట్జ్ ఫ్రీక్వెన్సీకి అనుగుణంగా.†††† జాన్స్కీ ఎజెండా, ఆన్

అతని యజమాని తరపున, బెల్ టెలిఫోన్ లాబొరేటరీస్, ఏదైనా అధ్యయనం చేయవలసి ఉంది

భూమి-ఆధారిత రేడియో మూలాల నుండి వచ్చే హిస్సెస్ భూగోళాన్ని కలుషితం చేస్తుంది

రేడియో కమ్యూనికేషన్స్. ఇది బెల్ ల్యాబ్స్ చేసిన పనిని చాలా పోలి ఉంటుంది

ముప్పై-ఐదు సంవత్సరాల తరువాత, మైక్రోవేవ్ శబ్దాన్ని కనుగొనడానికి పెన్జియాస్ మరియు విల్సన్‌లకు ఇచ్చాడు

వారి రిసీవర్‌లో, మేము 3వ అధ్యాయంలో చూసినట్లుగా, ఇది కనుగొనటానికి దారితీసింది

కాస్మిక్ మైక్రోవేవ్ నేపథ్యం.

కొన్ని సంవత్సరాలు కష్టపడి ట్రాక్ చేయడం మరియు టైమింగ్ చేయడం ద్వారా

అతని జ్యూరీ-రిగ్డ్ యాంటెన్నాలో నమోదు చేయబడిన స్టాటిక్ హిస్, జాన్స్కీ కలిగి ఉంది

రేడియో తరంగాలు కేవలం స్థానిక పిడుగుల నుండి మాత్రమే వెలువడతాయని కనుగొన్నారు

మరియు ఇతర తెలిసిన భూసంబంధమైన మూలాలు, కానీ మిల్కీ మధ్యలో నుండి కూడా

వే గెలాక్సీ. ఆకాశంలోని ఆ ప్రాంతం టెలిస్కోప్ యొక్క క్షేత్రం ద్వారా ఊగుతుంది

ప్రతి ఇరవై మూడు గంటల యాభై-ఆరు నిమిషాలకు వీక్షించండి: సరిగ్గా కాలం

అంతరిక్షంలో భూమి యొక్క భ్రమణం మరియు తద్వారా తిరిగి రావడానికి అవసరమైన సమయం

గెలాక్సీ కేంద్రం ఆకాశంలో అదే కోణం మరియు ఎత్తులో ఉంటుంది. కార్ల్ జాన్స్కీ

"విద్యుత్ అవాంతరాలు స్పష్టంగా" శీర్షికతో తన ఫలితాలను ప్రచురించింది

భూలోకేతర మూలం."†††††

ఆ పరిశీలనతో రేడియో ఖగోళశాస్త్రం పుట్టింది-కానీ మైనస్ జాన్స్కీ

తాను. బెల్ ల్యాబ్స్ అతనిని తిరిగి పని చేసి, పండ్లను వెంబడించకుండా అడ్డుకుంది

అతని స్వంత ప్రాథమిక ఆవిష్కరణ. కొన్ని సంవత్సరాల తరువాత, అయితే, స్వీయ-ప్రారంభం

ఇల్లినాయిస్‌లోని వీటన్‌కు చెందిన గ్రోట్ రెబెర్ అనే అమెరికన్ ముప్పై అడుగుల వెడల్పుతో నిర్మించారు.

తన సొంత పెరట్లో మెటల్-డిష్ రేడియో టెలిస్కోప్. 1938లో, కింద

ఎవరికీ పనిలేదు, రెబెర్ జాన్స్కీ యొక్క ఆవిష్కరణను ధృవీకరించాడు మరియు ఖర్చు చేశాడు

వచ్చే ఐదేళ్లలో రేడియో స్కై యొక్క తక్కువ-రిజల్యూషన్ మ్యాప్‌లను తయారు చేయడం.

రెబెర్ యొక్క టెలిస్కోప్, పూర్వాపరాలేమీ లేకుండా, చిన్నది మరియు క్రూడ్‌గా ఉంది

నేటి ప్రమాణాలు. ఆధునిక రేడియో టెలిస్కోప్‌లు మరొక విషయం.

పెరడుల ద్వారా బంధించబడవు, అవి కొన్నిసార్లు చాలా పెద్దవిగా ఉంటాయి. MK

1, 1957లో తన పని జీవితాన్ని ప్రారంభించింది, ఇది గ్రహం యొక్క మొదటిది

అతిపెద్ద రేడియో టెలిస్కోప్-ఒక సింగిల్, స్టీరబుల్, 250-అడుగుల వెడల్పు, ఘన-ఉక్కు

ఇంగ్లాండ్‌లోని మాంచెస్టర్ సమీపంలోని జోడ్రెల్ బ్యాంక్ అబ్జర్వేటరీలో వంటకం. ఎ

MK 1 వ్యాపారం కోసం ప్రారంభించిన రెండు నెలల తర్వాత, సోవియట్ యూనియన్

స్పుత్నిక్ 1 ప్రారంభించబడింది మరియు జోడ్రెల్ బ్యాంక్ యొక్క వంటకం అకస్మాత్తుగా మారింది

హార్డ్‌వేర్ యొక్క చిన్న కక్ష్య హంక్‌ను ట్రాక్ చేయడం-దీనిని తయారు చేయడం

గ్రహాల స్థలాన్ని ట్రాక్ చేయడం కోసం నేటి డీప్ స్పేస్ నెట్‌వర్క్‌కు ఆద్యుడు

ప్రోబ్స్.

2016లో పూర్తి చేసిన ప్రపంచంలోనే అతిపెద్ద రేడియో టెలిస్కోప్‌ని అంటారు

ఐదు వందల మీటర్ల ఎపర్చరు గోళాకార రేడియో టెలిస్కోప్ లేదా "ఫాస్ట్" కోసం

పొట్టి. ఇది చైనా వారి గుయిజౌ ప్రావిన్స్‌లో నిర్మించబడింది మరియు ఇది పెద్దది

ముప్పై ఫుట్‌బాల్ మైదానాల కంటే ఎక్కువ ప్రాంతం. గ్రహాంతరవాసులు ఎప్పుడైనా మాకు కాల్ చేస్తే, చైనీయులు

అనేది మొదట తెలిసిపోతుంది.

రేడియో టెలిస్కోప్‌లోని మరో రకం ఇంటర్‌ఫెరోమీటర్, వీటిని కలిగి ఉంటుంది

ఒకే విధమైన డిష్ యాంటెన్నాల శ్రేణులు, గ్రామీణ ప్రాంతాలలో విస్తరించి ఉన్నాయి

మరియు కచేరీలో పని చేయడానికి ఎలక్ట్రానిక్ లింక్ చేయబడింది. ఫలితం ఒక్కటే,

రేడియో-ఉద్గార కాస్మిక్ వస్తువుల పొందికైన, సూపర్-హై-రిజల్యూషన్ ఇమేజ్.

"నన్ను సూపరైజ్ చేయండి" అనేది టెలిస్కోప్‌ల కోసం చాలా కాలం పాటు వ్రాయని నినాదం

ఫాస్ట్ ఫుడ్ పరిశ్రమ రేడియో ఇంటర్‌ఫెరోమీటర్స్ అనే నినాదాన్ని రూపొందించడానికి ముందు
తమకు తాముగా ఒక జంబో తరగతిని ఏర్పరుచుకుంటారు. వాటిలో ఒకటి, చాలా పెద్ద శ్రేణి
న్యూ మెక్సికోలోని సోకోరో సమీపంలోని రేడియో వంటకాలను అధికారికంగా వెరీ అని పిలుస్తారు
పెద్ద శ్రేణి, ఇరవై ఏడు ఎనభై రెండు అడుగుల వంటకాలు ఉంచబడ్డాయి
ఇరవై రెండు మైళ్ల ఎడారి మైదానాలను దాటే ట్రాక్‌లు. ఈ అబ్బర్వేటరీ అలా ఉంది
కాస్మోజెనిక్, ఇది 2010: ది ఇయర్ చిత్రాలలో నేపథ్యంగా కనిపించింది
మేము కాంటాక్ట్ (1984), కాంటాక్ట్ (1997) మరియు ట్రాన్స్‌ఫార్మర్స్ (2007) చేస్తాము.
పది ఎనభై-రెండు అడుగులతో వెరీ లాంగ్ బేస్‌లైన్ అర్రే కూడా ఉంది
హవాయి నుండి వర్జిన్ దీవుల వరకు 5,000 మైళ్ల వరకు విస్తరించి ఉన్న వంటకాలు
ప్రపంచంలోని ఏ రేడియో టెలిస్కోప్‌లోనైనా అత్యధిక రిజల్యూషన్.
మైక్రోవేవ్ బ్యాండ్‌లో, ఇంటర్‌ఫెరోమీటర్‌లకు సాపేక్షంగా కొత్తది, మేము పొందాము
ALMA యొక్క అరవై ఆరు యాంటెనాలు, అటకామా లార్జ్ మిల్లీమీటర్ అర్రే, లో
ఉత్తర చిలీలోని రిమోట్ అండీస్ పర్వతాలు. తరంగదైర్ఘ్యాల కోసం ట్యూన్ చేయబడింది
అది మిల్లీమీటర్ భిన్నాల నుండి అనేక సెంటీమీటర్ల వరకు ఉంటుంది, ALMA
ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలకు కాస్మిక్ వర్గాలకు అధిక-రిజల్యూషన్ యాక్సెస్ ఇస్తుంది
కూలిపోయే వాయువు నిర్మాణం వంటి ఇతర బ్యాండ్‌లలో కనిపించని చర్య
మేఘాలు నర్సరీలుగా మారడంతో నక్షత్రాలు పుడతాయి. ALMA లు
ప్రదేశం, ఉద్దేశపూర్వకంగా, భూమిపై అత్యంత శుష్క ప్రకృతి దృశ్యం-మూడు మైళ్లు
సముద్ర మట్టానికి పైన మరియు బాగా తేమగా ఉండే మేఘాల పైన. నీరు బాగానే ఉండవచ్చు
మైక్రోవేవ్ వంట అయితే ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలకు ఇది చెడ్డది, ఎందుకంటే నీరు
భూమి యొక్క వాతావరణంలోని ఆవిరి సహజమైన మైక్రోవేవ్ సంకేతాలను నమిలేస్తుంది
గెలాక్సీ అంతటా మరియు దాటి. ఈ రెండు దృగ్విషయాలు, వాస్తవానికి,
సంబంధిత: ఆహారం మరియు మైక్రోవేవ్‌లో నీరు అత్యంత సాధారణ పదార్థం
ఓవెన్లు ప్రధానంగా నీటిని వేడి చేస్తాయి. కలిసి తీసుకుంటే, మీరు ఉత్తమ సూచనను
పొందుతారు
నీరు మైక్రోవేవ్ ఫ్రీక్వెన్సీలను గ్రహిస్తుంది. కాబట్టి మీకు శుభ్రం కావాలంటే
కాస్మిక్ వస్తువుల పరిశీలనలు, మీరు నీటి పరిమాణాన్ని తగ్గించాలి
మీ టెలిస్కోప్ మరియు విశ్వం మధ్య ఆవిరి, ALMA చేసినట్లే.

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం యొక్క అల్ట్రా షార్ట్-వేవ్‌లెంగ్త్ ముగింపులో

మీరు తరంగదైర్ఘ్యాలతో అధిక-ఫ్రీక్వెన్సీ, అధిక-శక్తి గామా కిరణాలను కనుగొంటారు

పికోమీటర్లలో కొలుస్తారు. + + + + + + 1900లో కనుగొనబడింది, అవి కాదు

కొత్త రకమైన టెలిస్కోప్‌ను విమానంలో ఉంచే వరకు అంతరిక్షం నుండి కనుగొనబడింది

1961లో నాసా ఎక్స్‌ప్లోరర్ XI ఉపగ్రహం.

ఎక్కువ సైన్స్ ఫిక్షన్ సినిమాలు చూసే ఎవరికైనా ఆ గామా తెలుసు

కిరణాలు మీకు చెడ్డవి. మీరు ఆకుపచ్చ మరియు కండర లేదా స్పైడర్‌వెబ్‌లుగా మారవచ్చు

మీ మణికట్టు నుండి చిమ్మవచ్చు. కానీ వాటిని ట్రాప్ చేయడం కూడా కష్టం. వారు పాస్

సాధారణ లెన్స్‌లు మరియు అద్దాల ద్వారా. అలాంటప్పుడు వాటిని ఎలా గమనించాలి?

ఎక్స్‌ప్లోరర్ XI యొక్క టెలిస్కోప్ యొక్క ధైర్యం సింటిలేటర్ అనే పరికరాన్ని కలిగి ఉంది,

ఇది ఎలక్ట్రికల్‌గా పంపింగ్ చేయడం ద్వారా ఇన్‌కమింగ్ గామా కిరణాలకు ప్రతిస్పందిస్తుంది

చార్జ్డ్ కణాలు. మీరు కణాల శక్తిని కొలిస్తే, మీరు చెప్పగలరు

ఎలాంటి అధిక-శక్తి కాంతి వాటిని సృష్టించింది.

రెండు సంవత్సరాల తరువాత సోవియట్ యూనియన్, యునైటెడ్ కింగ్‌డమ్ మరియు ది

యునైటెడ్ స్టేట్స్ పరిమిత పరీక్ష నిషేధ ఒప్పందంపై సంతకం చేసింది, ఇది నిషేధించబడింది

అణు పరీక్ష నీటి అడుగున, వాతావరణంలో మరియు అంతరిక్షంలో-ఎక్కడ

న్యూక్లియర్ ఫాల్అవుట్ మీ స్వంత వెలుపలి ప్రదేశాలను వ్యాప్తి చేస్తుంది మరియు కలుషితం చేస్తుంది

దేశం యొక్క చుట్టుకొలత. కానీ ఇది ప్రచ్ఛన్న యుద్ధం, ఎవరూ లేని సమయం

దేని గురించి ఎవరినైనా నమ్మాడు. సైనిక శాసనాన్ని "నమ్మండి కానీ

వెరిఫై చేయండి," కోసం స్కాన్ చేయడానికి U.S. కొత్త శ్రేణి ఉపగ్రహాల వెలాస్‌ని మోహరించింది.

సోవియట్ అణు పరీక్షల ఫలితంగా గామా రే పేలుళ్లు. ది

ఉపగ్రహాలు దాదాపు ప్రతిరోజూ గామా కిరణాల పేలుళ్లను కనుగొన్నాయి. కానీ రష్యా

నిందించలేదు. ఇవి లోతైన ప్రదేశం నుండి వచ్చాయి-మరియు తరువాత చూపబడ్డాయి

అడపాదడపా, సుదూర, టైటానిక్ నక్షత్ర విస్ఫోటనాల కాలింగ్ కార్డ్

విశ్వం అంతటా, గామా కిరణ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రం యొక్క పుట్టుకను సూచిస్తుంది, ఇది కొత్తది

నా రంగంలో అధ్యయన శాఖ.

1994లో, NASA యొక్క కాంప్టన్ గామా రే అబ్జర్వేటరీ కనుగొంది

వెలస్ యొక్క ఆవిష్కరణల వలె ఊహించనిది: తరచుగా మెరుపులు

గామా కిరణాలు భూమి యొక్క ఉపరితలం దగ్గర ఉన్నాయి. వాటిని తెలివిగా డబ్బింగ్ చేశారు

"భూగోళ గామా-రే ఆవిర్లు." న్యూక్లియర్ హోలోకాస్ట్? లేదు, స్పష్టంగా ఉంది

మీరు ఈ వాక్యాన్ని చదువుతున్నారనే వాస్తవం నుండి. గామా యొక్క అన్ని పేలుళ్లు కాదు

కిరణాలు సమానంగా ప్రాణాంతకం, లేదా అవన్నీ కాస్మిక్ మూలానికి చెందినవి కావు. ఈ సందర్భంలో, వద్ద

ఈ మెరుపుల యొక్క కనీసం యాభై పేలుళ్లు పైభాగాల దగ్గర ప్రతిరోజూ వెలువడతాయి

పిడుగులు, సాధారణ మెరుపులు కొట్టే ముందు ఒక స్ప్లిట్ సెకను. వారి

మూలం ఒక రహస్యంగా మిగిలిపోయింది, కానీ ఉత్తమ వివరణ దానిని కలిగి ఉంది

విద్యుత్ తుఫాను, ఉచిత ఎలక్ట్రాన్లు కాంతి వేగానికి దగ్గరగా ఉంటాయి

ఆపై వాతావరణ పరమాణువుల కేంద్రకాలలోకి స్లామ్ చేసి, గామాను ఉత్పత్తి చేస్తుంది

కిరణాలు.

నేడు, టెలిస్కోప్‌లు స్పెక్ట్రంలోని ప్రతి అదృశ్య భాగంలో పనిచేస్తాయి,

కొన్ని భూమి నుండి కానీ చాలా వరకు అంతరిక్షం నుండి, ఇక్కడ టెలిస్కోప్ యొక్క వీక్షణ ఉంటుంది

భూమి యొక్క శోషక వాతావరణం ద్వారా అడ్డంకి లేకుండా. ఇప్పుడు మనం గమనించవచ్చు

తక్కువ-ఫ్రీక్వెన్సీ రేడియో తరంగాల నుండి డజను మీటర్ల వరకు ఉన్న దృగ్విషయాలు

పొడవు, శిఖరం నుండి శిఖరం వరకు, అధిక-ఫ్రీక్వెన్సీ గామా కిరణాలు a కంటే ఎక్కువ కాదు

ఒక మీటర్ యొక్క క్వాడ్రిలియన్ వంతు. కాంతి యొక్క గొప్ప పాలెట్ ముగింపును సరఫరా చేయదు

ఖగోళ భౌతిక ఆవిష్కరణలు: నక్షత్రాల మధ్య ఎంత వాయువు దాగి ఉంటుందో ఆసక్తిగా ఉంది

గెలాక్సీలలో? రేడియో టెలిస్కోప్‌లు దీన్ని ఉత్తమంగా చేస్తాయి. అనే జ్ఞానం లేదు

కాస్మిక్ నేపథ్యం, మరియు బిగ్ బ్యాంగ్ గురించి అసలు అవగాహన లేదు

మైక్రోవేవ్ టెలిస్కోప్‌లు. లోపల లోతుగా ఉన్న నక్షత్ర నర్సరీలను చూడాలనుకుంటున్నాను

గెలాక్సీ వాయువు మేఘాలు? పరారుణ టెలిస్కోప్‌లు ఏమి చేస్తాయో శ్రద్ధ వహించండి. ఎలా

సాధారణ బ్లాక్ హోల్స్ సమీపంలో నుండి ఉద్గారాల గురించి మరియు

గెలాక్సీ మధ్యలో సూపర్ మాసివ్ బ్లాక్ హోల్స్ ఉన్నాయా? అతినీలలోహిత మరియు ఎక్స్-రే

టెలిస్కోప్‌లు దీన్ని ఉత్తమంగా చేస్తాయి. a యొక్క అధిక-శక్తి పేలుడును
చూడాలనుకుంటున్నారా

పెద్ద నక్షత్రం, దీని ద్రవ్యరాశి నలభై సూర్యులంత గొప్పది? ద్వారా డ్రామాని పట్టుకోండి

గామా రే టెలిస్కోప్‌లు.

హెర్షెల్ కిరణాలతో చేసిన ప్రయోగాల నుండి మనం చాలా ముందుకు వచ్చాము

"దృష్టికి అనర్హమైనవి", దేని కోసం విశ్వాన్ని అన్వేషించడానికి మాకు శక్తినిచ్చాయి

అది, అది ఉన్నట్లుగా కాకుండా. హర్షల్ గర్వంగా ఉంటుంది. మేము
చూడలేని వాటిని చూసిన తర్వాత మాత్రమే నిజమైన విశ్వ దృష్టిని సాధించారు: ఒక మిరుమిట్లు

స్థలం మరియు సమయం అంతటా వస్తువులు మరియు దృగ్విషయాల యొక్క గొప్ప సేకరణ

మనం ఇప్పుడు మన తత్వశాస్త్రంలో కలలు కనవచ్చు.

10.గ్రహాల మధ్య

దూరం నుండి చూస్తే మన సౌర వ్యవస్థ ఖాళీగా కనిపిస్తుంది. మీరు దానిని లోపల ఉంచినట్లయితే

ఒక గోళం-నెప్ట్యూన్ యొక్క కక్ష్యను కలిగి ఉండేంత పెద్దది

బయటి గ్రహం + —అప్పుడు సూర్యుడు ఆక్రమించిన వాల్యూమ్, అన్ని గ్రహాలు,

మరియు వారి చంద్రులు ఒక ట్రిలియన్ వంతు కంటే కొంచెం ఎక్కువ పడుతుంది

పరివేష్టిత స్థలం. కానీ అది ఖాళీగా లేదు, గ్రహాల మధ్య ఖాళీ

అన్ని రకాల చంకీ రాళ్ళు, గులకరాళ్లు, మంచు బంతులు, దుమ్ము, ప్రవాహాలు ఉన్నాయి

చార్జ్డ్ కణాలు మరియు సుదూర ప్రోబ్స్. స్థలం కూడా విస్తరించి ఉంది

భయంకరమైన గురుత్వాకర్షణ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలు.

ఇంటర్ ప్లానెటరీ స్పేస్ భూమి దాని 30 సమయంలో ఖాళీగా లేదు

సెకనుకు కిలోమీటరు కక్ష్య ప్రయాణం, వందల టన్నుల దున్నుతుంది

రోజుకు ఉల్కలు-వాటిలో చాలా వరకు ఇసుక రేణువు కంటే పెద్దవి కావు. ఇంచుమించుగా అన్నీ

వాటిలో భూమి యొక్క ఎగువ వాతావరణంలో కాలిపోతాయి, దానితో గాలిలోకి దూసుకుపోతాయి

సంపర్కంలో శిధిలాలు ఆవిరైపోయే చాలా శక్తి. మా బలహీన జాతులు

ఈ రక్షిత దుప్పటి కింద ఉద్భవించింది. పెద్ద, గోల్ఫ్-బాల్-పరిమాణ ఉల్కల వేడి

వేగంగా కానీ అసమానంగా, మరియు తరచుగా వాటి ముందు అనేక చిన్న ముక్కలుగా పగిలిపోతాయి

ఆవిరి. ఇంకా పెద్ద ఉల్కలు వాటి ఉపరితలాన్ని పాడతాయి కానీ అన్నింటినీ తయారు చేస్తాయి

చెక్కుచెదరకుండా నేల మార్గం. మీరు ఇప్పుడు 4.6 బిలియన్ల తర్వాత అని అనుకుంటున్నారు

సూర్యుని చుట్టూ ప్రయాణాలు చేస్తే, భూమి "వాక్యూమ్" అవుతుంది

దాని కక్ష్య మార్గంలో శిధిలాలు. కానీ ఒకప్పుడు పరిస్థితులు చాలా దారుణంగా ఉండేవి. అర బిలియన్ కోసం

సూర్యుడు మరియు దాని గ్రహాలు ఏర్పడిన సంవత్సరాల తర్వాత, చాలా వ్యర్థాలు

ప్రభావం యొక్క నిరంతర శక్తి నుండి వేడి భూమిపై వర్షం కురిపించింది

భూమి యొక్క వాతావరణాన్ని వేడిగా మరియు మన క్రస్ట్ కరిగిపోయేలా చేసింది.

జంక్ యొక్క ఒక గణనీయమైన హంక్ చంద్రుని ఏర్పడటానికి దారితీసింది. ది

చంద్రునిలో ఇనుము మరియు ఇతర అధిక ద్రవ్యరాశి మూలకాల యొక్క ఊహించని కొరత,

అపోలో వ్యోమగాములు తిరిగి ఇచ్చిన చంద్ర నమూనాల నుండి తీసుకోబడింది, ఇది సూచిస్తుంది

భూమి యొక్క ఇనుము-పేలవమైన క్రస్ట్ మరియు మాంటిల్ నుండి చంద్రుడు ఎక్కువగా పేలవచ్చు

దారితప్పిన మార్స్-పరిమాణ ప్రోటోప్లానెట్‌తో గ్లాన్సింగ్ ఢీకొన్న తర్వాత. ది

ఈ ఎన్‌కౌంటర్ నుండి కక్ష్యలో ఉన్న శిధిలాలు మన మనోహరమైన, తక్కువ సాంద్రతను ఏర్పరుస్తాయి

ఉపగ్రహ. ఈ వార్తా విశేషమే కాకుండా, భారీ కాలం

భూమి తన శైశవదశలో ఎదుర్కొన్న బాంబు దాడి ప్రత్యేకమైనది కాదు

సౌర వ్యవస్థలోని గ్రహాలు మరియు ఇతర పెద్ద వస్తువుల మధ్య. అవి ఒక్కొక్కటి

గాలిలేని, కోత లేని ఉపరితలాలతో ఇలాంటి నష్టం జరిగింది

చంద్రుడు మరియు బుధుడు దీని నుండి చాలా క్రేటేడ్ రికార్డును భద్రపరుస్తున్నాయి

కాలం.

సౌర వ్యవస్థ ఏర్పడిన ఫ్లోట్‌సామ్‌తో మచ్చలు మాత్రమే కాదు,

కానీ సమీపంలోని అంతర్ గ్రహ స్థలం కూడా అన్ని పరిమాణాల రాళ్లను కలిగి ఉంది

భూమి యొక్క తిరోగమనం ద్వారా మార్స్, చంద్రుడు మరియు భూమి నుండి తొలగించబడింది

అధిక-వేగ ప్రభావాలు. ఉల్కాపాతం యొక్క కంప్యూటర్ అధ్యయనాలు ప్రదర్శించాయి

ప్రభావ మండలాల సమీపంలోని ఉపరితల శిలలు పైకి దూకగలవని నిశ్చయంగా చెప్పవచ్చు

శరీరం యొక్క గురుత్వాకర్షణ టెథర్ నుండి తప్పించుకోవడానికి తగినంత వేగంతో. రేటు వద్ద

మేము భూమిపై ఉల్కలను కనుగొంటున్నాము, దీని మూలం మార్స్, మేము

సుమారు వెయ్యి టన్నుల మార్టిన్ శిలలు భూమిపై కురుస్తాయని నిర్ధారించారు

ప్రతి ఏడాది. బహుశా అదే మొత్తం చంద్రుని నుండి భూమికి చేరుతుంది. లో

పునరాలోచనలో, చంద్రుని శిలలను తిరిగి పొందడానికి మనం చంద్రుని వద్దకు వెళ్లవలసిన అవసరం లేదు.

మా వద్దకు పుష్కలంగా వస్తాయి, అయినప్పటికీ అవి మా ఎంపిక కాదు మరియు మేము చేయలేదు

అపోలో కార్యక్రమంలో ఇంకా తెలుసు.

సౌర వ్యవస్థ యొక్క చాలా గ్రహశకలాలు ప్రధానంగా జీవిస్తాయి మరియు పని చేస్తాయి

ఆస్టరాయిడ్ బెల్ట్, మార్స్ మరియు బృహస్పతి కక్ష్యల మధ్య దాదాపు ఫ్లాట్ జోన్.

సంప్రదాయం ప్రకారం, అన్వేషకులు తమ గ్రహశకలాలకు ఏదైనా పేరు పెట్టుకుంటారు

ఇష్టం. తరచుగా కళాకారులు చిందరవందరగా, మెలికలు తిరుగుతున్న రాళ్ల ప్రాంతంగా గీస్తారు

సౌర వ్యవస్థ యొక్క విమానం, ఆస్టరాయిడ్ బెల్ట్ యొక్క మొత్తం ద్రవ్యరాశి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది

చంద్రుని కంటే ఐదు శాతం, ఇది కేవలం ఒకటి కంటే ఎక్కువ

భూమి ద్రవ్యరాశిలో శాతం. అప్రధానంగా అనిపిస్తుంది. కానీ సేకరించారు

వారి కక్ష్యల యొక్క కదలికలు నిరంతరం ఘోరమైన ఉపసమితిని సృష్టిస్తాయి, బహుశా a

కొన్ని వేల, దీని అసాధారణ మార్గాలు భూమి యొక్క కక్ష్యను కలుస్తాయి. ఒక సాధారణ

వాటిలో చాలా వరకు వందలోపు భూమిని ఢీకొంటాయని లెక్కలు చెబుతున్నాయి

మిలియన్ సంవత్సరాలు. కిలోమీటరు కంటే పెద్దవి ఢీకొంటాయి

భూమి యొక్క పర్యావరణ వ్యవస్థను అస్థిరపరచడానికి మరియు చాలా వరకు ఉంచడానికి తగినంత శక్తితో

అంతరించిపోయే ప్రమాదంలో భూమి యొక్క భూ జాతులు.

అది చెడ్డది.

గ్రహశకలాలు మాత్రమే అంతరిక్ష వస్తువులు కాదు, అవి ప్రాణాలకు ముప్పు కలిగిస్తాయి

భూమి. కైపర్ బెల్ట్ అనేది వృత్తాకార రియల్ ఎస్టేట్ యొక్క తోకచుక్కతో నిండిన సమూహం

నెప్ట్యూన్ యొక్క కక్ష్యకు మించి ప్రారంభమవుతుంది, ప్లూటోను కలిగి ఉంటుంది మరియు విస్తరించింది

బహుశా నెప్ట్యూన్ నుండి నెప్ట్యూన్ సూర్యుని నుండి చాలా దూరంగా ఉండవచ్చు. ది

డచ్‌లో జన్మించిన అమెరికన్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త గెరార్డ్ కైపర్ ఈ ఆలోచనను ముందుకు తెచ్చారు

నెప్ట్యూన్ కక్ష్య దాటి, అంతరిక్షంలోని చల్లని లోతుల్లో, అక్కడ నివసిస్తారు

సౌర వ్యవస్థ ఏర్పడటం నుండి స్తంభింపచేసిన అవశేషాలు. a లేకుండా

పడే భారీ గ్రహం, ఈ తోకచుక్కలు చాలా వరకు కక్ష్యలో ఉంటాయి

ఇంకా బిలియన్ల సంవత్సరాలు సూర్యుడు. ఆస్టరాయిడ్ బెల్ట్, కొన్ని వస్తువులు నిజం

కైపర్ బెల్ట్ ఇతర కక్ష్యలను దాటే అసాధారణ మార్గాల్లో ప్రయాణిస్తుంది

గ్రహాలు. ప్లూటో మరియు దాని తోబుట్టువుల సమిష్టిని ప్లూటినోస్ క్రాస్ అని పిలుస్తారు

సూర్యుని చుట్టూ నెప్ట్యూన్ మార్గం. ఇతర కైపర్ బెల్ట్ వస్తువులు అన్నింటినీ ముంచెత్తుతాయి

గ్రహాల కక్ష్యలను దాటి లోపలి సౌర వ్యవస్థకు వెళ్లే మార్గం

విడిచిపెట్టు. ఈ ఉపసమితి వాటిలో అత్యంత ప్రసిద్ధ కామెట్ హాలీని కలిగి ఉంది

అన్ని.

క్రైపర్ బెల్ట్‌కు దూరంగా, సమీప నక్షత్రాల వరకు సగం వరకు విస్తరించి ఉంది,

ఊర్ట్ క్లౌడ్ అని పిలువబడే తోకచుక్కల గోళాకార రిజర్వాయర్‌లో నివసిస్తుంది, దీనికి జనవరి అని పేరు పెట్టారు

ఊర్ట్, డచ్ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త, దాని ఉనికిని మొదట కనుగొన్నాడు. ఈ జోన్

దీర్ఘ కాలపు తోకచుక్కలకు, చాలా దూరం కక్ష్యలో ఉండే వాటికి బాధ్యత వహిస్తుంది

మానవ జీవితకాలం కంటే ఎక్కువ. క్రైపర్ బెల్ట్ తోకచుక్కల వలె కాకుండా, ఊర్ట్ క్లౌడ్

తోకచుక్కలు ఏ కోణం నుండి మరియు నుండి లోపలి సౌర వ్యవస్థపై వర్షం కురుస్తాయి

ఏదైనా దిశ. 1990లలో రెండు ప్రకాశవంతమైన కామెట్‌లు హేల్-బాప్ మరియు

హ్యకుటాకే, ఇద్దరూ ఊర్ట్ క్లౌడ్ నుండి వచ్చారు మరియు తిరిగి రావడం లేదు

త్వరలోనే ఎప్పుడైనా.

అయస్కాంత క్షేత్రాలను చూడగలిగే కళ్ళు మనకు ఉంటే, బృహస్పతి పది కనిపిస్తుంది

ఆకాశంలో పౌర్ణమి కంటే రెట్లు పెద్దది. బృహస్పతిని సందర్శించే అంతరిక్ష నౌక

ఈ శక్తివంతమైన శక్తి ద్వారా ప్రభావితం కాకుండా ఉండేలా రూపొందించబడాలి. గా

ఆంగ్ల భౌతిక శాస్త్రవేత్త మైఖేల్ ఫెరడే 1800లలో మీరు అయితే ప్రదర్శించారు

మీరు వోల్టేజ్ వ్యత్యాసాన్ని సృష్టించే అయస్కాంత క్షేత్రం మీదుగా వైర్‌ని పంపండి

వైర్ పొడవు వెంట. ఈ కారణంగా, వేగంగా కదిలే మెటల్ స్పేస్ ప్రోబ్స్

వాటిలో విద్యుత్ ప్రవాహాలు ప్రేరేపించబడతాయి. ఇంతలో, ఇవి

ప్రవాహాలు వాటితో సంకర్షణ చెందే అయస్కాంత క్షేత్రాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి

పరిసర అయస్కాంత క్షేత్రం స్పేస్ ప్రోబ్ యొక్క కదలికను రిటార్డ్ చేసే మార్గాల్లో.

నేను చివరిగా లెక్కించాను, గ్రహాలలో యాభై ఆరు చంద్రులు ఉన్నారు

సౌర వ్యవస్థలో. అప్పుడు నేను మరొకటి తెలుసుకోవడానికి ఒక ఉదయం మేల్కొన్నాను

శని చుట్టూ డజను కనుగొనబడింది. ఆ సంఘటన తరువాత, నేను నిర్ణయించుకున్నాను

ఇకపై ట్రాక్ చేయకూడదు. నేను ఇప్పుడు శ్రద్ధ వహిస్తున్నది వాటిలో ఏదైనా ఉందా అనే దాని గురించి

సందర్శించడానికి లేదా చదువుకోవడానికి ఆహ్లాదకరమైన ప్రదేశాలు. కొన్ని చర్యల ద్వారా, సౌర

వ్యవస్థ యొక్క చంద్రులు అవి కక్ష్యలో తిరిగే గ్రహాల కంటే చాలా ఆకర్షణీయంగా ఉంటాయి.

భూమి యొక్క చంద్రుడు సూర్యుని వ్యాసంలో 1/400వ వంతు ఉంటుంది, కానీ అది కూడా

మనకు దూరంగా 1/400వ వంతు, సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు ఒకే పరిమాణంలో ఉంటాయి

ఆకాశం-ఏ ఇతర గ్రహం-చంద్రుడు పంచుకోని యాదృచ్ఛికం

సౌర వ్యవస్థలో కలయిక, ప్రత్యేకంగా ఫోటోజెనిక్ మొత్తాన్ని అనుమతిస్తుంది

సూర్య గ్రహణాలు. భూమి కూడా చంద్రుడిని టైడల్లీ లాక్ చేసింది, దానిని వదిలివేసింది

భూమి చుట్టూ దాని అక్షం మరియు విప్లవం మీద ఒకే విధమైన భ్రమణ కాలాలు.

ఇది ఎక్కడ మరియు ఎప్పుడు జరిగినా, లాక్ చేయబడిన చంద్రుడు ఒకదానిని మాత్రమే చూపుతాడు

దాని అతిథేయ గ్రహానికి ముఖం.

బృహస్పతి యొక్క చంద్రుల వ్యవస్థ బేసి బాల్స్‌తో నిండి ఉంది. అయో, బృహస్పతి

సన్నిహిత చంద్రుడు, టైడల్లీ లాక్ చేయబడింది మరియు పరస్పర చర్యల ద్వారా నిర్మాణాత్మకంగా ఒత్తిడికి గురవుతుంది

బృహస్పతి మరియు ఇతర చంద్రులతో, తగినంత వేడిని కొద్దిగా పంపుతుంది

కరిగిన దాని అంతర్గత శిలలను అందించడానికి గోళము; Io అత్యంత అగ్నిపర్వత క్రియాశీలమైనది

సౌర వ్యవస్థలో ఉంచండి. బృహస్పతి చంద్రుడు యూరోపాలో తగినంత H_2O ఉంది

హీటింగ్ మెకానిజం–అదే పనిలో ఉన్న Io—కరిగిపోయింది

ఉపరితల మంచు, దిగువన వేడెక్కిన సముద్రాన్ని వదిలివేస్తుంది. ఎప్పుడైనా నెక్స్ట్ బెస్ట్ ఉంటే

జీవితం కోసం వెతకడానికి స్థలం, ఇది ఇక్కడ ఉంది. (ఒకప్పుడు నా సహోద్యోగి కళాకారుడు

యూరోపా నుండి వచ్చే గ్రహాంతర జీవులను యూరోపియన్లు అని పిలుస్తారా అని అడిగారు.

మరే ఇతర ఆమోదయోగ్యమైన సమాధానం లేకపోవడంతో నేను అవును అని చెప్పవలసి వచ్చింది.)

ప్లూటో యొక్క అతిపెద్ద చంద్రుడు, కేరోన్, చాలా పెద్దది మరియు ప్లూటో కంటే ప్లూటోకి దగ్గరగా ఉంది

మరియు కేరోన్ ప్రతి ఒక్కటి టైడల్లీ లాక్ చేసారు: వాటి భ్రమణ కాలాలు మరియు

వారి విప్లవ కాలాలు ఒకేలా ఉంటాయి. మేము దీనిని "డబుల్ టైడల్" అని పిలుస్తాము

లాక్," ఇది ఇంకా కనిపెట్టబడని రెజ్లింగ్ హోల్డ్ లాగా ఉంది.

సంప్రదాయం ప్రకారం, జీవితంలోని గ్రీకు వ్యక్తులకు చంద్రులు పేరు పెట్టారు

రోమన్ దేవుడికి గ్రీకు ప్రతిరూపం, అతని తర్వాత గ్రహం

అని పేరు పెట్టారు. సాంప్రదాయ దేవతలు సంక్లిష్టమైన సామాజిక జీవితాలను నడిపించారు, కాబట్టి ఉంది

గీయడానికి అక్షరాల కొరత లేదు. దీనికి ఒక్క మినహాయింపు

యురేనస్ యొక్క చంద్రులకు ఈ నియమం వర్తిస్తుంది, వీటిని వర్గీకరించినందుకు పేరు పెట్టారు

బ్రిటీష్ లైట్ లో కథానాయకులు. ఆంగ్ల ఖగోళ శాస్త్రవేత్త సర్ విలియం హెర్షెల్

సులభంగా కనిపించే వాటికి మించిన గ్రహాన్ని కనుగొన్న మొదటి వ్యక్తి

నగ్న కన్ను, మరియు అతను రాజు పేరు పెట్టడానికి సిద్ధంగా ఉన్నాడు

అతను నమ్మకంగా సేవ చేసాడు. సర్ విలియం విజయం సాధించినట్లయితే, గ్రహాల జాబితా ఉంటుంది

చదవండి: మెర్క్యురీ, వీనస్, ఎర్త్, మార్స్, బృహస్పతి, శని మరియు జార్జ్.

అదృష్టవశాత్తూ, స్పష్టమైన తలలు ప్రబలంగా ఉన్నాయి మరియు శాస్త్రీయ నామం యురేనస్

కొన్ని సంవత్సరాల తరువాత స్వీకరించబడింది. కానీ చంద్రులకు పేర్లు పెట్టాలని అతని అసలు సూచన

విలియం షేక్స్పియర్ యొక్క నాటకాలు మరియు అలెగ్జాండర్ పోప్ యొక్క పాత్రల తర్వాత

పద్యాలు నేటికీ సంప్రదాయంగానే ఉన్నాయి. దాని ఇరవై ఏడు చంద్రులలో

మేము ఏరియల్, కోర్డెలియా, డెస్డెమోనా, జూలియట్, ఒఫెలియా, పోర్టియా, పుక్,

అంబ్రియల్, మరియు మిరాండా.

సూర్యుడు దాని ఉపరితలం నుండి ఒక కంటే ఎక్కువ వేగంతో పదార్థాన్ని కోల్పోతాడు

సెకనుకు మిలియన్ టన్నులు. మేము దీనిని "సౌర గాలి" అని పిలుస్తాము

అధిక శక్తి చార్జ్డ్ కణాల రూపం. వెయ్యి మైళ్ల వరకు ప్రయాణిస్తున్నారు

సెకనుకు, ఈ కణాలు అంతరిక్షం ద్వారా ప్రవహిస్తాయి మరియు విక్షేపం చెందుతాయి

గ్రహ అయస్కాంత క్షేత్రాలు. కణాలు ఉత్తరం వైపుకు క్రిందికి సర్పిలాడుతూ ఉంటాయి

దక్షిణ అయస్కాంత ధ్రువాలు, వాయు అణువులతో బలవంతంగా ఢీకొనడం మరియు వదిలివేయడం

వాతావరణం రంగురంగుల అరోరాతో ప్రకాశిస్తుంది. హబుల్ స్పేస్ టెలిస్కోప్

శని మరియు బృహస్పతి రెండు ధ్రువాల దగ్గర అరోరాను గుర్తించింది. మరియు న

భూమి, అరోరా బొరియాలిస్ మరియు ఆస్ట్రేలిస్ (ఉత్తర మరియు దక్షిణ లైట్లు)

రక్షితాన్ని కలిగి ఉండటం ఎంత బాగుంటుందో అడపాదడపా రిమైండర్‌లుగా ఉపయోగపడుతుంది

వాతావరణం.

భూమి యొక్క వాతావరణం సాధారణంగా డజన్ల కొద్దీ విస్తరించినట్లు వర్ణించబడింది

భూమి యొక్క ఉపరితలం నుండి మైళ్ళు ఎత్తులో. "తక్కువ" భూమి కక్ష్యలో ఉన్న ఉపగ్రహాలు సాధారణంగా తిరుగుతాయి

వంద మరియు నాలుగు వందల మైళ్ల మధ్య ప్రయాణించి, పూర్తి చేయడం

దాదాపు తొంబై నిమిషాలలో కక్ష్యలో తిరుగుతుంది. ఆ ఎత్తుల వద్ద మీరు ఊపిరి పీల్చుకోలేరు,

కొన్ని వాతావరణ అణువులు మిగిలి ఉన్నాయి-కక్ష్యను నెమ్మదిగా హరించడానికి సరిపోతుంది

సందేహించని ఉపగ్రహాల నుండి శక్తి. ఈ డ్రాగ్‌ను ఎదుర్కోవడానికి, ఉపగ్రహాలు తక్కువగా ఉంటాయి

కక్ష్యకు అడపాదడపా బూస్ట్‌లు అవసరం, అవి తిరిగి భూమిపైకి పడి కాలిపోతాయి

వాతావరణంలో. మా అంచుని నిర్వచించడానికి ప్రత్యామ్నాయ మార్గం

వాతావరణం అంటే వాయువు అణువుల సాంద్రత ఎక్కడ సమానం అని అడగాలి

ఇంటర్ ప్లానెటరీ స్పేస్ లో గ్యాస్ అణువుల సాంద్రత. ఆ నిర్వచనం ప్రకారం,

భూమి యొక్క వాతావరణం వేల మైళ్ల వరకు విస్తరించి ఉంది.

ఈ స్థాయి కంటే ఎక్కువ కక్ష్యలో, ఇరవై మూడు వేల మైళ్లు పైకి (పదో వంతు

చంద్రునికి దూరం) సమాచార ఉపగ్రహాలు. వద్ద

ఈ ప్రత్యేక ఎత్తులో, భూమి యొక్క వాతావరణం అసంబద్ధం మాత్రమే కాదు, కానీ

ఉపగ్రహం యొక్క వేగం తక్కువగా ఉంది, అది పూర్తి చేయడానికి పూర్తి రోజు అవసరం

భూమి చుట్టూ ఒక విప్లవం. కక్ష్యతో సరిగ్గా సరిపోలుతుంది

భూమి యొక్క భ్రమణ రేటు, ఈ ఉపగ్రహాలు హోవర్‌గా కనిపిస్తాయి, ఇవి వాటిని తయారు చేస్తాయి

భూమి యొక్క ఉపరితలం యొక్క ఒక భాగం నుండి మరొకదానికి సంకేతాలను ప్రసారం చేయడానికి అనువైనది.

న్యూటన్ యొక్క చట్టాలు ప్రత్యేకంగా ఒక గ్రహం యొక్క గురుత్వాకర్షణ అని పేర్కొంటున్నాయి

దాని నుండి మీరు ఎంత దూరం ప్రయాణిస్తే అంత బలహీనంగా మరియు బలహీనంగా మారుతుంది

గురుత్వాకర్షణ శక్తి సున్నాకి చేరుకునే దూరం. బృహస్పతి గ్రహం, తో

దాని శక్తివంతమైన గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రం, గబ్బిలాలు హాని కలిగించే విధంగా అనేక తోకచుక్కలు

లేకుంటే అంతర్గత సౌర వ్యవస్థపై వినాశనం కలిగిస్తుంది. బృహస్పతి a వలె పనిచేస్తుంది

భూమి కోసం గురుత్వాకర్షణ కవచం, ఒక పెద్ద సోదరుడు, దీర్ఘకాలం అనుమతిస్తుంది

(వంద-మిలియన్-సంవత్సరాల) భూమిపై సాపేక్ష శాంతి మరియు నిశ్శబ్దం విస్తరించి ఉంది.
బృహస్పతి రక్షణ లేకుండా, సంక్లిష్టమైన జీవితం చాలా కష్టంగా ఉంటుంది
ఆసక్తికరంగా సంక్లిష్టంగా మారుతుంది, ఎల్లప్పుడూ అంతరించిపోయే ప్రమాదం ఉంది
ఒక వినాశకరమైన ప్రభావం.
మేము దాదాపు ప్రతి గ్రహాల గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రాలను ఉపయోగించుకున్నాము
ప్రోబ్ అంతరిక్షంలోకి ప్రవేశపెట్టబడింది. కాస్సిని ప్రోబ్, ఉదాహరణకు, ఇది
శని గ్రహాన్ని సందర్శించాడు, గురుత్వాకర్షణ సహాయంతో శుక్రుడు రెండుసార్లు, ఒకసారి ద్వారా
భూమి (రిటర్న్ ఫ్లైబైలో), మరియు ఒకసారి బృహస్పతి ద్వారా. బహుళ పరిపుష్టి వంటిది
బిలియర్డ్ షాట్, ఒక గ్రహం నుండి మరొక గ్రహానికి పథాలు సాధారణం. మా
చిన్న ప్రోబ్స్ లేకపోతే మన నుండి తగినంత వేగం మరియు శక్తి ఉండదు
తమ గమ్యాన్ని చేరుకోవడానికి రాకెట్లు.
నేను ఇప్పుడు సౌర వ్యవస్థ యొక్క కొన్ని అంతర్ గ్రహాలకు జవాబుదారీగా ఉన్నాను
శిధిలాలు. నవంబర్ 2000లో, ప్రధాన-బెల్ట్ గ్రహశకలం 1994KA, కనుగొనబడింది
డేవిడ్ లెవీ మరియు కరోలిన్ షూమేకర్ ద్వారా, నాలో 13123–టైసన్ అని పేరు పెట్టారు
గౌరవం. నేను వ్యత్యాసాన్ని ఆస్వాదించినప్పటికీ, పొందడానికి ప్రత్యేక కారణం లేదు
దాని గురించి పెద్ద తలకాయ; చాలా గ్రహశకలాలు తెలిసిన పేర్లను కలిగి ఉంటాయి
జోడీ, హ్యారియెట్ మరియు థామస్. అనే పేరుతో గ్రహశకలాలు కూడా ఉన్నాయి
మెర్లిన్, జేమ్స్ బాండ్ మరియు శాంటా. ఇప్పుడు వందల వేలల్లో, ది
ఉల్క గణన త్వరలో వాటికి పేరు పెట్టగల మన సామర్థ్యాన్ని సవాలు చేస్తుంది. ఉందో లేదో అని
ఆ రోజు రాలేదా, నా విశ్వరూపం అని తెలుసుకుని నేను ఓదార్పు పొందుతున్నాను
శిధిలాలు ఒంటరిగా ఉండవు, ఎందుకంటే ఇది గ్రహాల మధ్య ఖాళీని చేరుతుంది
నిజమైన మరియు కల్పిత వ్యక్తుల కోసం పేరు పెట్టబడిన ఇతర భాగాల యొక్క సుదీర్ఘ జాబితా ద్వారా.
ప్రస్తుతానికి, నా గ్రహశకలం వైపు వెళ్లనందుకు కూడా నేను సంతోషిస్తున్నాను
భూమి.

11.ఎక్సోప్లానెట్ ఎర్త్

మీరు స్ప్రింట్, ఈత కొట్టడం, నడవడం లేదా ఒక ప్రదేశం నుండి క్రాల్ చేయాలనుకుంటున్నారా

భూమిపై మరొకటి, మీరు మా గ్రహం యొక్క అపరిమిత వీక్షణలను ఆస్వాదించవచ్చు

గమనించవలసిన వస్తువుల సరఫరా. మీరు గులాబీ రంగు సున్నపురాయిని చూడవచ్చు

ఒక లోయ యొక్క గోడ, ఒక లేడీబగ్ గులాబీ కాండం మీద అఫిడ్ తినడం, a

క్లామ్ షెల్ ఇసుక నుండి బయటకు వస్తుంది. మీరు చేయాల్సిందల్లా చూడండి.

ఆరోహణ జెట్‌లైనర్ విండో నుండి, ఆ ఉపరితల వివరాలు

వేగంగా అదృశ్యం. అఫిడ్ ఆకలి పుట్టించదు. ఆసక్తికరమైన క్లామ్స్ లేవు. క్రూజింగ్ చేరుకోండి

ఎత్తు, చుట్టూ ఏడు మైళ్ల వరకు, మరియు ప్రధాన రహదారి మార్గాలను గుర్తించడం

సవాలుగా మారుతుంది.

మీరు అంతరిక్షంలోకి వెళ్లే కొద్దీ వివరాలు అదృశ్యమవుతూనే ఉంటాయి. కిటికీ నుండి

దాదాపు 250 మైళ్ల దూరంలో కక్ష్యలో ఉన్న అంతర్జాతీయ అంతరిక్ష కేంద్రం,

మీరు పారిస్, లండన్, న్యూయార్క్ మరియు లాస్ ఏంజిల్స్‌లో కనుగొనవచ్చు

పగటిపూట, కానీ భౌగోళికంలో అవి ఎక్కడ ఉన్నాయో మీరు నేర్చుకున్నందున మాత్రమే

తరగతి. రాత్రి సమయంలో, వారి విశాలమైన నగర దృశ్యాలు స్పష్టమైన మెరుపును ప్రదర్శిస్తాయి. ద్వారా

రోజు, సాధారణ జ్ఞానానికి విరుద్ధంగా, మీరు బహుశా గొప్పని చూడలేరు

గిజా వద్ద పిరమిడ్లు, మరియు మీరు ఖచ్చితంగా చైనా గోడను చూడలేరు.

వాటి అస్పష్టత పాక్షికంగా మట్టి నుండి తయారు చేయబడిన ఫలితం మరియు

చుట్టుపక్కల ప్రకృతి దృశ్యం యొక్క రాయి. మరియు గ్రేట్ వాల్ అయినప్పటికీ

వేల మైళ్ల పొడవు, ఇది కేవలం ఇరవై అడుగుల వెడల్పు-చాలా ఎక్కువ

U.S. ఇంటర్‌స్టేట్ హైవేల కంటే ఇరుకైనది మీరు ఒక నుండి చూడలేరు

ఖండాంతర జెట్.

కక్ష్య నుండి, అన్‌ఎయిడెడ్ కన్నుతో, మీరు పొగను చూసేవారు

మొదటి ముగింపులో కువైట్‌లోని చమురు క్షేత్రాల మంటల నుండి పైకి లేచింది

1991లో పెర్షియన్ గల్ఫ్ యుద్ధం మరియు మండుతున్న ప్రపంచ వాణిజ్యం నుండి పొగ

సెప్టెంబరు 11, 2001న న్యూయార్క్ నగరంలో సెంటర్ టవర్లు. మీరు కూడా

నీటిపారుదల మరియు శుష్క ప్రాంతాల మధ్య ఆకుపచ్చ-గోధుమ సరిహద్దులను గమనించండి

భూమి. ఆ షార్ట్‌లిస్ట్‌కు మించి, మానవులు చేసిన మరేమీ లేదు

ఆకాశంలో వందల మైళ్ల నుండి గుర్తించదగినది. మీరు పుష్కలంగా చూడవచ్చు

సహజ దృశ్యాలు, అయితే, గల్ఫ్ ఆఫ్ మెక్సికోలోని తుఫానులతో సహా, మంచు

ఉత్తర అట్లాంటిక్‌లో ఫ్లెస్, మరియు అగ్నిపర్వత విస్ఫోటనాలు ఎక్కడ సంభవించినా.

చంద్రుని నుండి, పావు మిలియన్ మైళ్ల దూరంలో, న్యూయార్క్, పారిస్ మరియు

భూమి యొక్క మిగిలిన పట్టణ తళతళ మెరుపుగా కూడా కనిపించదు. కానీ

మీ చాంద్రమానం నుండి మీరు ఇప్పటికీ ప్రధాన వాతావరణ ప్రాంతాల కదలికలను చూడవచ్చు

గ్రహం అంతటా. అంగారక గ్రహం నుండి దాని సమీపంలో, దాదాపు ముప్పై ఐదు మిలియన్ మైళ్ల
దూరంలో ఉంది

దూరంగా, భారీ మంచుతో కప్పబడిన పర్వత గొలుసులు మరియు భూమి యొక్క అంచులు

పెద్ద పెరడు టెలిస్కోప్ ద్వారా ఖండాలు కనిపిస్తాయి. ప్రయాణం

నెప్ట్యూన్‌కి, మూడు బిలియన్ మైళ్ల దూరంలో-ఒక బ్లాక్‌కి దిగువన

కాస్మిక్ స్కేల్-మరియు సూర్యుడు కూడా ఇప్పుడు వెయ్యి రెట్లు మసకగా మారుతుంది

అది ఆక్రమించే పగటిపూట ఆకాశంలో వెయ్యి వంతు ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించింది

భూమి నుండి చూసినప్పుడు. మరియు భూమి గురించి ఏమిటి? ఇది ప్రకాశవంతంగా లేని మచ్చ

ఒక మసక నక్షత్రం కంటే, అన్నీ సూర్యుని కాంతిలో కోల్పోయాయి.

1990లో నెప్ట్యూన్‌కు ఆవల నుండి తీసిన ఒక ప్రముఖ ఛాయాచిత్రం

వాయేజర్ 1 వ్యోమనౌక ద్వారా కక్ష్య భూమి ఎంత అధోగతిలో ఉందో చూపిస్తుంది

లోతైన అంతరిక్షం నుండి కనిపిస్తుంది: అమెరికన్ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త వలె "లేత నీలం
చుక్క."

కార్ల్ సాగన్ దీనిని పిలిచాడు. మరియు అది ఉదారంగా ఉంది. క్యాప్షన్ సహాయం లేకుండా,

అది అక్కడ ఉందని కూడా మీకు తెలియకపోవచ్చు.

అంతకు మించిన గొప్ప గ్రహాంతరవాసులైతే ఏమవుతుంది

వారి సహజంగా అద్భుతమైన దృశ్య అవయవాలతో ఆకాశాన్ని స్కాన్ చేసింది, మరింత
సహాయం చేసింది

ఏలియన్ స్టేట్ ఆఫ్ ది ఆర్ట్ ఆప్టికల్ యాక్సెసరీస్ ద్వారా? కనిపించే లక్షణాలు

భూమిని వారు గుర్తించగలరా?

నీలిరంగు మొదటిది మరియు ప్రధానమైనది. నీరు మూడింట రెండొంతుల కంటే ఎక్కువగా
ఉంటుంది

యొక్క అర్థం Earth's surface; పసిఫిక్ మహాసముద్రం ఒక్కటే దాదాపు మొత్తం విస్తరించి ఉంది

గ్రహం వైపు. తగినంత పరికరాలు మరియు నైపుణ్యం కలిగిన ఏదైనా జీవులు

మన గ్రహం యొక్క రంగును గుర్తించడం వలన నీటి ఉనికిని ఖచ్చితంగా ఊహించవచ్చు

విశ్వంలో మూడవ అత్యంత సమృద్ధిగా ఉన్న అణువు.

వారి పరికరాల రిజల్యూషన్ తగినంత ఎక్కువగా ఉంటే, విదేశీయులు

కేవలం లేత నీలం చుక్క కంటే ఎక్కువ చూస్తుంది. వారు సంక్లిష్టంగా చూస్తారు

తీరప్రాంతాలు కూడా నీరు ద్రవంగా ఉన్నాయని గట్టిగా సూచిస్తున్నాయి. మరియు స్మార్ట్

ఒక గ్రహం ద్రవ నీటిని కలిగి ఉంటే, అప్పుడు గ్రహాంతరవాసులకు ఖచ్చితంగా తెలుసు

గ్రహం యొక్క ఉష్ణోగ్రత మరియు వాతావరణ పీడనం బాగా నిర్ణయించబడిన పరిధిలోకి వస్తాయి

పరిధి.

భూమి యొక్క విలక్షణమైన ధ్రువ మంచు కప్పులు, ఇవి పెరుగుతాయి మరియు కుంచించుకుపోతాయి

కాలానుగుణ ఉష్ణోగ్రత వైవిధ్యాలు, కనిపించే కాంతిని ఉపయోగించి కూడా చూడవచ్చు. కాబట్టి

మన గ్రహం యొక్క ఇరవై నాలుగు గంటల భ్రమణం కావచ్చు, ఎందుకంటే గుర్తించదగినది

భూభాగాలు ఊహించదగిన సమయ వ్యవధిలో వీక్షణలోకి తిరుగుతాయి. విదేశీయులు

ప్రధాన వాతావరణ వ్యవస్థలు వచ్చి వెళ్లడాన్ని కూడా చూస్తారు; శ్రద్ధగల అధ్యయనంతో,

అవి మేఘాలకు సంబంధించిన లక్షణాలను సులభంగా గుర్తించగలవు

భూమి యొక్క ఉపరితలానికి సంబంధించిన లక్షణాల నుండి వాతావరణం.

రియాలిటీ చెక్ కోసం సమయం. సమీప ఎక్సోప్లానెట్-సమీప గ్రహం

సూర్యుడు కాని నక్షత్రం చుట్టూ పరిభ్రమిస్తుంది-మన పొరుగు నక్షత్రంలో కనుగొనవచ్చు

వ్యవస్థ ఆల్ఫా సెంటారీ, మనకు దాదాపు నాలుగు కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉంది మరియు ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది

మన దక్షిణ అర్ధగోళం నుండి. జాబితా చేయబడిన ఎక్సోప్లానెట్‌లు చాలా వరకు ఉన్నాయి

వందల కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో డజన్ల కొద్దీ. భూమి ప్రకాశం కంటే తక్కువ

సూర్యుని కంటే ఒక బిలియన్ వంతు, మరియు మన గ్రహం సూర్యునికి సామీప్యత

భూమిని నేరుగా చూడటం ఎవరికైనా చాలా కష్టమవుతుంది

కనిపించే కాంతి టెలిస్కోప్. ఇది తుమ్మెద యొక్క కాంతిని గుర్తించడానికి ప్రయత్నించడం లాంటిది

హాలీవుడ్ సెర్చ్‌లైట్ సమీపంలో. కాబట్టి గ్రహాంతరవాసులు మమ్మల్ని కనుగొన్నట్లయితే, వారు

ఇన్‌ఫ్రారెడ్ వంటి కనిపించే కాంతి కాకుండా ఇతర తరంగదైర్ఘ్యాలలో కనిపించే అవకాశం ఉంది,

సూర్యునికి సంబంధించి మన ప్రకాశం కనిపించే కాంతి కంటే కొంచెం మెరుగ్గా ఉంటుంది

లేదా వారి ఇంజనీర్లు కొన్ని ఇతర వ్యూహాలను పూర్తిగా స్వీకరిస్తున్నారు.

బహుశా వారు మన స్వంత గ్రహ-వేటగాళ్లలో కొందరు సాధారణంగా ఏమి చేస్తున్నారు

చేయండి: నక్షత్రాలు క్రమ వ్యవధిలో జిగిల్ చేస్తున్నాయో లేదో పర్యవేక్షించడం. ఒక నక్షత్రం

ఆవర్తన జిగిల్ ఒక కక్ష్యలో ఉన్న గ్రహం యొక్క ఉనికిని మోసం చేస్తుంది, అది కూడా కావచ్చు

నేరుగా చూడటానికి మసకబారింది. చాలా మంది ప్రజలు ఊహించిన దానికి విరుద్ధంగా, ఒక గ్రహం చేస్తుంది

దాని హోస్ట్ స్టార్ కక్ష్యలో లేదు. బదులుగా, గ్రహం మరియు దాని హోస్ట్ స్టార్ రెండూ తిరుగుతాయి

వారి సాధారణ ద్రవ్యరాశి కేంద్రం చుట్టూ. గ్రహం ఎంత భారీగా ఉంటే, ది

నక్షత్రం యొక్క ప్రతిస్పందన పెద్దదిగా ఉండాలి మరియు జిగిల్ మరింత కొలవదగినదిగా ఉండాలి

మీరు నక్షత్రం యొక్క కాంతిని విశ్లేషించినప్పుడు పొందుతుంది. దురదృష్టవశాత్తు గ్రహాల వేట కోసం

గ్రహాంతరవాసులు, భూమి చిన్నది, కాబట్టి సూర్యుడు కేవలం బడ్జెస్, ఇది మరింత ముందుకు సాగుతుంది

విదేశీ ఇంజనీర్లను సవాలు చేయండి.

NASA యొక్క కెప్లర్ టెలిస్కోప్, భూమి వంటిది కనుగొనటానికి రూపొందించబడింది మరియు ట్యూన్ చేయబడింది

సూర్యుని వంటి నక్షత్రాల చుట్టూ ఉన్న గ్రహాలు, గుర్తించడానికి మరొక పద్ధతిని ఉపయోగించాయి,

ఎక్సోప్లానెట్ కేటలాగ్‌కు శక్తివంతంగా జోడించడం. కెప్లర్ నక్షత్రాల కోసం వెతికాడు

దీని మొత్తం ప్రకాశం కొద్దిగా పడిపోతుంది మరియు సాధారణ వ్యవధిలో. వీటిలో

సందర్భాలలో, ఒక నక్షత్రం మసకబారడాన్ని చూడటానికి కెప్లర్ యొక్క దృష్టి రేఖ సరైనది

చిన్న భిన్నం, దాని స్వంత గ్రహాలలో ఒకటి నేరుగా ఎదురుగా దాటుతుంది

హోస్ట్ స్టార్. ఈ పద్ధతితో, మీరు గ్రహాన్ని చూడలేరు. మీరు చేయలేరు

నక్షత్రం యొక్క ఉపరితలంపై ఏవైనా లక్షణాలను కూడా చూడండి. కెప్లర్ కేవలం ట్రాక్ చేశాడు

నక్షత్రం యొక్క మొత్తం కాంతిలో మార్పులు, కానీ వేలకొద్దీ ఎక్సోప్లానెట్‌లను జోడించాయి

వందలాది మల్టీప్లానెట్ స్టార్ సిస్టమ్‌లతో సహా కేటలాగ్. ఈ డేటా నుండి,

మీరు ఎక్సోప్లానెట్ పరిమాణం, దాని కక్ష్య కాలం మరియు దాని కక్ష్య గురించి కూడా నేర్చుకుంటారు

హోస్ట్ స్టార్ నుండి దూరం. మీరు విద్యావంతులైన అనుమితిని కూడా చేయవచ్చు

గ్రహం యొక్క ద్రవ్యరాశి.

మీరు ఆశ్చర్యపోతుంటే, సూర్యుని ముందు భూమి ఎప్పుడు వెళుతుంది-అంటే

గెలాక్సీలో ఏదో ఒక రేఖ కోసం ఎల్లప్పుడూ జరుగుతూనే ఉంటుంది-మేము బ్లాక్ చేస్తాము

సూర్యుని ఉపరితలంలో 1/10,000వ వంతు, తద్వారా సూర్యుని మొత్తం క్లుప్తంగా మసకబారుతుంది

కాంతి దాని సాధారణ ప్రకాశంలో 1/10,000వ వంతు. బాగానే ఉంది. వారు చేస్తారు

భూమి ఉందని కనుగొనండి, కానీ భూమిపై జరిగే సంఘటనల గురించి ఏమీ నేర్చుకోకండి

ఉపరితల.

రేడియో తరంగాలు మరియు మైక్రోవేవ్‌లు పని చేయవచ్చు. బహుశా మా వినడం

గ్రహాంతరవాసులకు గుయిజౌలో 500 మీటర్ల రేడియో టెలిస్కోప్ లాంటివి ఉన్నాయి

చైనా ప్రావిన్స్. వారు చేస్తే, మరియు వారు సరైన పౌనఃపున్యాలకు ట్యూన్ చేస్తే,

వారు ఖచ్చితంగా భూమిని గమనిస్తారు-లేదా బదులుగా, వారు మన ఆధునికతను గమనిస్తారు

నాగరికత ఆకాశంలో అత్యంత ప్రకాశించే వనరులలో ఒకటి. పరిగణించండి

రేడియో తరంగాలు మరియు మైక్రోవేవ్‌లను ఉత్పత్తి చేసే ప్రతిదీ మన దగ్గర ఉంది: కాదు

సాంప్రదాయ రేడియో మాత్రమే, కానీ ప్రసార టెలివిజన్, మొబైల్ ఫోన్లు,

మైక్రోవేవ్ ఓవెన్లు, గ్యారేజ్-డోర్ ఓపెనర్లు, కార్-డోర్ అన్‌లాకర్లు, వాణిజ్య

రాడార్, సైనిక రాడార్ మరియు కమ్యూనికేషన్ ఉపగ్రహాలు. మేము మండుతున్నాము

దీర్ఘ-పౌనఃపున్య తరంగాలు-అసాధారణమైన ఏదో ఒక అద్భుతమైన సాక్ష్యం

ఇక్కడ జరుగుతోంది, ఎందుకంటే వాటి సహజ స్థితిలో, చిన్న రాతి గ్రహాలు విడుదల చేస్తాయి

అస్సలు రేడియో తరంగాలు లేవు.

కాబట్టి ఆ గ్రహాంతర దొంగలు తమ స్వంత రేడియో వెర్షన్‌ను మార్చుకుంటే

మన దిశలో టెలిస్కోప్, వారు మా గ్రహం హోస్ట్ అని ఊహించవచ్చు

సాంకేతికం. ఒక సంక్లిష్టత, అయితే: ఇతర వివరణలు సాధ్యమే.

బహుశా వారు భూమి యొక్క సంకేతాలను వాటి నుండి వేరు చేయలేరు

మన సౌర వ్యవస్థలోని పెద్ద గ్రహాలు, ఇవన్నీ గణనీయమైన మూలాలు

రేడియో తరంగాలు, ముఖ్యంగా బృహస్పతి. మనం కొత్త రకం అని వారు అనుకోవచ్చు

బేసి, రేడియో-ఇంటెన్సివ్ గ్రహం. బహుశా వారు చేయలేరు

భూమి యొక్క రేడియో ఉద్గారాలను సూర్యుని నుండి వేరు చేసి, వాటిని బలవంతం చేస్తుంది
సూర్యుడు ఒక కొత్త రకమైన బేసి, రేడియో-ఇంటెన్సివ్ నక్షత్రం అని నిర్ధారించడానికి.
కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలోని ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు ఇక్కడ భూమిపై ఉన్నారు
ఇంగ్లండ్‌లో, 1967లో ఇదే విధంగా స్టంప్ చేయబడ్డారు. సర్వే చేస్తున్నప్పుడు
ఏదైనా బలమైన రేడియో తరంగాల మూలం కోసం రేడియో టెలిస్కోప్‌తో స్కైస్, ఆంటోనీ
హెవిష్ మరియు అతని బృందం చాలా విచిత్రమైనదాన్ని కనుగొన్నారు: ఒక వస్తువు
ఒక సెకను కంటే కొంచెం ఎక్కువ వ్యవధిలో ఖచ్చితమైన, పునరావృత వ్యవధిలో పల్సింగ్.
జోసెలిన్ బెల్, ఆ సమయంలో హెవిష్ యొక్క గ్రాడ్యుయేట్ విద్యార్థి, మొదటిది
దానిని గమనించండి.

త్వరలో బెల్ యొక్క సహచరులు పప్పులు గొప్ప నుండి వచ్చాయని నిర్ధారించారు
దూరం. సిగ్నల్ సాంకేతికమైనది-మరొక సంస్కృతి అని ఆలోచన
అంతరిక్షంలో దాని కార్యకలాపాలకు నిదర్శనం-ఇర్రెసిస్టిబుల్. బెల్ గా
వివరించాడు, "ఇది పూర్తిగా సహజమైన రేడియో ఉద్గారమని మా వద్ద ఎటువంటి రుజువు లేదు.
. . . ఇక్కడ నేను Ph.D పొందడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాను. కొత్త టెక్నిక్ నుండి, మరియు కొన్ని
వెర్రి చాలా చిన్న ఆకుపచ్చ పురుషులు నా వైమానిక మరియు నా ఫ్రీక్వెన్సీని ఎంచుకోవలసి వచ్చింది
మాతో కమ్యూనికేట్ చేయండి." + కొన్ని రోజులలో, ఆమె కనిపెట్టింది
మన పాలపుంతలోని ఇతర ప్రదేశాల నుండి వచ్చే ఇతర పునరావృత సంకేతాలు
గెలాక్సీ. బెల్ మరియు ఆమె సహచరులు వారు కొత్త తరగతిని కనుగొన్నారని గ్రహించారు
కాస్మిక్ ఆబ్జెక్ట్-పూర్తిగా రేడియోతో పల్స్ చేసే న్యూట్రాన్‌లతో తయారు చేయబడిన నక్షత్రం
అది అమలు చేసే ప్రతి భ్రమణానికి తరంగాలు. హేవిష్ మరియు బెల్ తెలివిగా పేరు పెట్టారు
వాటిని "పల్సర్లు."

రేడియో తరంగాలను అడ్డగించడం స్నూపీగా ఉండటానికి ఏకైక మార్గం కాదు.
కాస్మోకెమిస్ట్రీ కూడా ఉంది. గ్రహాల రసాయన విశ్లేషణ
వాతావరణం ఆధునిక ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రం యొక్క సజీవ క్షేత్రంగా మారింది. నీలా
ఊహించవచ్చు, కాస్మోకెమిస్ట్రీ స్పెక్ట్రోస్కోపీపై ఆధారపడి ఉంటుంది-విశ్లేషణ
స్పెక్ట్రోమీటర్ ద్వారా కాంతి. యొక్క సాధనాలు మరియు వ్యూహాలను ఉపయోగించడం ద్వారా
స్పెక్ట్రోస్కోపిస్టులు, కాస్మోకెమిస్ట్‌లు ఒక జీవం ఉనికిని ఊహించగలరు
ఎక్సోప్లానెట్, ఆ జీవితానికి చైతన్యం, తెలివితేటలు ఉన్నాయా లేదా అనే దానితో సంబంధం లేకుండా

సాంకేతికం.

ఈ పద్ధతి పనిచేస్తుంది ఎందుకంటే ప్రతి మూలకం, ప్రతి అణువు-లేదు

విశ్వంలో అది ఎక్కడ ఉందో - గ్రహిస్తుంది, విడుదల చేస్తుంది, ప్రతిబింబిస్తుంది మరియు

ప్రత్యేకమైన రీతిలో కాంతిని వెదజల్లుతుంది. మరియు ఇప్పటికే చర్చించినట్లుగా, ఆ కాంతిని పాస్ చేయండి

స్పెక్ట్రోమీటర్ ద్వారా, మరియు మీరు సరిగ్గా పిలవబడే లక్షణాలను కనుగొంటారు

రసాయన వేలిముద్రలు. ఎక్కువగా కనిపించే వేలిముద్రలు ద్వారా తయారు చేయబడ్డాయి

రసాయనాలు వాటి పీడనం మరియు ఉష్ణోగ్రత ద్వారా అత్యంత ఉత్తేజితమవుతాయి

పర్యావరణం. గ్రహ వాతావరణం అటువంటి లక్షణాలతో సమృద్ధిగా ఉంటుంది. మరియు ఒక ఉంటే

గ్రహం వృక్షజాలం మరియు జంతుజాలంతో నిండి ఉంది, దాని వాతావరణం సమృద్ధిగా ఉంటుంది

బయోమార్కర్స్ - జీవితం యొక్క స్పెక్ట్రల్ సాక్ష్యం. బయోజెనిక్ (ఉత్పత్తి

ఏదైనా లేదా అన్ని జీవన రూపాలు), మానవజన్య (విస్తృతంగా ఉత్పత్తి చేయబడినవి

జాతులు హోమో సేపియన్స్), లేదా టెక్నోజెనిక్ (టెక్నాలజీ ద్వారా మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయబడింది),

అటువంటి ప్రబలమైన సాక్ష్యాలను దాచడం కష్టం.

వారు అంతర్నిర్మిత స్పెక్ట్రోస్కోపిక్ సెన్సార్లతో జన్మించకపోతే,

మన స్పేస్-స్నూపింగ్ గ్రహాంతరవాసులు మనని చదవడానికి స్పెక్ట్రోమీటర్‌ను నిర్మించాలి

వేలిముద్రలు. కానీ అన్నింటికంటే, భూమి సూర్యుని ముందు దాటవలసి ఉంటుంది

(లేదా మరేదైనా మూలం), మన వాతావరణం గుండా కాంతిని అనుమతించడం

మరియు గ్రహాంతరవాసుల వైపు కొనసాగండి. ఆ విధంగా, భూమిలోని రసాయనాలు

వాతావరణం కాంతితో సంకర్షణ చెందుతుంది, అందరికీ వాటి గుర్తులను వదిలివేస్తుంది

చూడండి.

కొన్ని అణువులు-అమోనియా, కార్బన్ డయాక్సైడ్, నీరు-కనిపిస్తాయి

సమృద్ధిగా విశ్వంలో, జీవం ఉన్నా లేదా లేకపోయినా. కానీ ఇతర

జీవం సమక్షంలోనే అణువులు వృద్ధి చెందుతాయి. మరొకటి సులభంగా గుర్తించబడింది

బయోమార్కర్ అనేది మీథేన్ అణువు యొక్క భూమి యొక్క స్థిరమైన స్థాయి, మూడింట రెండు వంతులు

ఇంధన చమురు వంటి మానవ సంబంధిత కార్యకలాపాల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది

ఉత్పత్తి, వరి సాగు, మురుగునీరు మరియు గృహాల యొక్క బర్ప్స్ మరియు ఫార్ట్‌లు

పశువులు. సహజ వనరులు, మిగిలిన మూడవ భాగాన్ని కలిగి ఉంటాయి

చిత్తడి నేలలు మరియు చెదపురుగు ప్రసరించే ప్రదేశాలలో వృక్షసంపద కుళ్ళిపోతుంది. మరోవైపు,

ఉచిత ఆక్సిజన్ కొరత ఉన్న ప్రదేశాలలో, మీథేన్ ఎల్లప్పుడూ అవసరం లేదు

జీవితం ఏర్పడటానికి. ఈ సమయంలో, ఖగోళ జీవశాస్త్రవేత్తలు దీనిపై వాదిస్తున్నారు

మార్స్ మీద ట్రేస్ మీథేన్ యొక్క ఖచ్చితమైన మూలం మరియు విస్తారమైన పరిమాణాలు

సాటర్న్ చంద్రుడు టైటాన్‌పై మీథేన్, ఇక్కడ ఆవులు మరియు చెదపురుగులు ఉన్నాయని మనం ఊహిస్తున్నాము

నివసించవద్దు.

మనం మన అతిధేయ నక్షత్రాన్ని కక్ష్యలో పరిభ్రమిస్తున్నప్పుడు గ్రహాంతరవాసులు మన రాత్రివేళ వైపు ట్రాక్ చేస్తే,

సోడియం ఆవిరి యొక్క విస్తృత వినియోగం నుండి సోడియం యొక్క పెరుగుదలను వారు గమనించవచ్చు

పట్టణ మరియు సబర్బన్‌లలో సంధ్యా సమయంలో ఆన్ చేసే వీధిలైట్లు

మున్సిపాలిటీలు. ఏది ఏమైనప్పటికీ, చాలా వరకు చెప్పాలంటే, మా స్వేచ్ఛగా తేలుతూ ఉంటుంది

ఆక్సిజన్, ఇది మన వాతావరణంలో పూర్తి ఐదవ భాగం.

ఆక్సిజన్ - హైడ్రోజన్ మరియు హీలియం తర్వాత ఇది మూడవది

కాస్మోస్‌లో సమృద్ధిగా ఉన్న మూలకం-రసాయనపరంగా చురుకుగా ఉంటుంది మరియు సులభంగా బంధిస్తుంది

హైడ్రోజన్, కార్బన్, నైట్రోజన్, సిలికాన్, సల్ఫర్, ఇనుము మొదలైన పరమాణువులతో.

దానితో బంధం కూడా ఏర్పడుతుంది. అందువలన, ఆక్సిజన్ స్థిరమైన స్థితిలో ఉండటానికి,

ఏదో దానిని వినియోగించినంత వేగంగా విముక్తి చేయాలి. ఇక్కడ

భూమి, విముక్తి జీవితానికి గుర్తించదగినది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ, నిర్వహించారు

మొక్కలు మరియు అనేక బాక్టీరియా, సముద్రాలలో మరియు సముద్రాలలో ఉచిత ఆక్సిజన్‌ను సృష్టిస్తుంది

వాతావరణం. ఉచిత ఆక్సిజన్, క్రమంగా, ఆక్సిజన్ జీవక్రియ ఉనికిని అనుమతిస్తుంది

జీవితం, మనతో సహా మరియు ఆచరణాత్మకంగా ప్రతి ఇతర జీవి

జంతు సామ్రాజ్యం.

భూలోకవాసులమైన మనకు మన గ్రహం యొక్క ప్రాముఖ్యత ఇప్పటికే తెలుసు

విలక్షణమైన రసాయన వేలిముద్రలు. కానీ మనపైకి వచ్చే సుదూర గ్రహాంతరవాసులు

వారి అన్వేషణలను అర్థం చేసుకోవాలి మరియు వారి అంచనాలను పరీక్షించాలి. తప్పక

సోడియం యొక్క ఆవర్తన ప్రదర్శన సాంకేతికంగా ఉందా? ఉచిత ఆక్సిజన్ ఖచ్చితంగా ఉంటుంది

బయోజెనిక్. మీథేన్ గురించి ఎలా? ఇది కూడా రసాయనికంగా అస్థిరంగా ఉంటుంది మరియు అవును,

వాటిలో కొన్ని మానవజన్యమైనవి, కానీ మనం చూసినట్లుగా, మీథేన్‌లో జీవం లేదు

ఏజెంట్లు కూడా.

భూమి యొక్క రసాయన లక్షణాలు ఖచ్చితంగా సాక్ష్యం అని గ్రహాంతరవాసులు నిర్ణయించినట్లయితే

జీవితం యొక్క, బహుశా జీవితం తెలివైనదా అని వారు ఆశ్చర్యపోతారు. బహుశా ది

విదేశీయులు ఒకరితో ఒకరు కమ్యూనికేట్ చేస్తారు మరియు బహుశా వారు దానిని ఊహించవచ్చు

ఇతర తెలివైన జీవిత రూపాలు కూడా కమ్యూనికేట్ చేస్తాయి. బహుశా అప్పుడే వారు చేస్తారు

ఏ భాగాన్ని చూడటానికి వారి రేడియో టెలిస్కోప్‌లతో భూమిని వినాలని నిర్ణయించుకున్నారు

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంలో దాని నివాసులు ప్రావీణ్యం సంపాదించారు. కాబట్టి,

గ్రహాంతరవాసులు రసాయన శాస్త్రంతో లేదా రేడియో తరంగాలతో అన్వేషిస్తారా

అదే నిర్ణయానికి రావచ్చు: అభివృద్ధి చెందిన గ్రహం

సాంకేతికత తప్పనిసరిగా తెలివైన జీవిత-రూపాలతో నిండి ఉండాలి

విశ్వం ఎలా పనిచేస్తుందో మరియు ఎలా పని చేస్తుందో కనుగొనడంలో తమను తాము ఆక్రమించుకుంటారు

వ్యక్తిగత లేదా ప్రజా ప్రయోజనాల కోసం దాని చట్టాలను వర్తింపజేయండి. భూమి యొక్క వాతావరణ వేలిముద్రలను మరింత దగ్గరగా చూస్తే, మానవుడు

బయోమార్కర్లలో సల్ఫ్యూరిక్, కార్బోనిక్ మరియు నైట్రిక్ యాసిడ్‌లు కూడా ఉంటాయి

శిలాజ ఇంధనాల దహనం నుండి పొగమంచు యొక్క ఇతర భాగాలు. ఉత్సుకత ఉంటే

విదేశీయులు సామాజికంగా, సాంస్కృతికంగా మరియు సాంకేతికంగా మరింత ఎక్కువగా ఉంటారు

మనకంటే అభివృద్ధి చెందారు, అప్పుడు వారు ఖచ్చితంగా ఈ బయోమార్కర్లను ఇలా అర్థం చేసుకుంటారు

భూమిపై తెలివైన జీవితం లేకపోవడానికి నమ్మదగిన సాక్ష్యం.

మొదటి ఎక్సోప్లానెట్ 1995లో కనుగొనబడింది మరియు ఈ రచన ప్రకారం,

ఈ సంఖ్య మూడు వేల వరకు పెరుగుతోంది, చాలా వరకు చిన్న జేబులో కనుగొనబడింది

సౌర వ్యవస్థ చుట్టూ ఉన్న పాలపుంత. కాబట్టి ఇంకా చాలా ఉన్నాయి
వారు నుండి వచ్చారు. అన్నింటికంటే, మన గెలాక్సీలో వంద కంటే ఎక్కువ ఉన్నాయి
బిలియన్ నక్షత్రాలు, మరియు తెలిసిన విశ్వం కొన్ని వందల బిలియన్లను కలిగి ఉంది
గెలాక్సీలు.
విశ్వంలో జీవితం కోసం మన అన్వేషణ ఎక్సోప్లానెట్‌ల కోసం అన్వేషణను నడిపిస్తుంది,
వాటిలో కొన్ని భూమిని పోలి ఉంటాయి-వివరంగా కాదు, కానీ మొత్తంగా
లక్షణాలు. తాజా అంచనాలు, ప్రస్తుత కేటలాగ్‌ల నుండి ఎక్స్‌ట్రాపోలేటింగ్,
పాలపుంతలో నలభై బిలియన్ల భూమి లాంటి గ్రహాలను సూచిస్తుంది
ఒంటరిగా. అవి మన వారసులు సందర్శించాలనుకునే గ్రహాలు
ఏదో ఒక రోజు, ఎంపిక ద్వారా, కాకపోతే అవసరం ద్వారా.

12.కాస్మిక్ పై రిఫ్లెక్షన్స్దృష్టికోణం

మానవజాతి ద్వారా సాగు చేయబడిన అన్ని శాస్త్రాలలో, ఖగోళ శాస్త్రం గుర్తించబడింది, మరియు

నిస్సందేహంగా, అత్యంత ఉత్కృష్టమైనది, అత్యంత ఆసక్తికరమైనది మరియు అత్యంత ఉపయోగకరమైనది. కోసం, ద్వారా

ఈ శాస్త్రం నుండి పొందిన జ్ఞానం, భూమిలో ఎక్కువ భాగం మాత్రమే కనుగొనబడలేదు. . . ; కాని

మన అధ్యాపకులు అది తెలియజేసే ఆలోచనల గొప్పతనంతో విస్తరిస్తారు, మన మనస్సులు ఉన్నతంగా ఉంటాయి

పైన [వారి] తక్కువ ఒప్పంద పక్షపాతాలు.

జేమ్స్ ఫెర్గూసన్, 1757

మనకంటే ముందు విశ్వానికి ఒక ప్రారంభం ఉందని ఎవరికైనా తెలియక ముందే

సమీప పెద్ద గెలాక్సీ రెండు మిలియన్ కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉందని తెలుసు

భూమి, నక్షత్రాలు ఎలా పనిచేస్తాయో లేదా అణువులు ఉన్నాయో మనకు తెలియకముందే, జేమ్స్

ఫెర్గూసన్ తనకు ఇష్టమైన సైన్స్‌తో చేసిన ఉత్సాహభరితమైన పరిచయం నిజమైంది. ఇంకా

అతని పదాలు, వారి పద్దెనిమిదవ శతాబ్దపు వికాసం కాకుండా, ఉండవచ్చు

నిన్న వ్రాసినది.

అయితే అలా ఆలోచించేదెవరు? ఈ విశ్వరూపాన్ని ఎవరు జరుపుకుంటారు

జీవితం యొక్క వీక్షణ? వలస రైతు కాదు. చెమట కొట్టే పనివాడు కాదు.

నిరాశ్రయులైన వ్యక్తి ఆహారం కోసం చెత్తబుట్టలో తిరుగుతూ ఉండడు.

మీకు కేవలం మనుగడ కోసం ఖర్చు చేయని విలాసవంతమైన సమయం అవసరం. మీరు జీవించాలి

అర్థం చేసుకోవడానికి శోధనకు ప్రభుత్వం విలువనిచ్చే దేశంలో

విశ్వంలో మానవత్వం యొక్క స్థానం. మీకు ఒక సమాజం కావాలి

మేధోపరమైన అన్వేషణ మిమ్మల్ని ఆవిష్కరణ సరిహద్దులకు తీసుకెళుతుంది

మీ ఆవిష్కరణలకు సంబంధించిన వార్తలను మామూలుగా ప్రచారం చేయవచ్చు. వారి ద్వారా

చర్యలు, పారిశ్రామిక దేశాలలో చాలా మంది పౌరులు చాలా బాగా చేస్తారు.

ఇంకా విశ్వ దృశ్యం దాచిన ఖర్చుతో వస్తుంది. నేను ప్రయాణం చేసినప్పుడు

వేగంగా కదిలే నీడలో కొన్ని క్షణాలు గడపడానికి వేల మైళ్లు

సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం సమయంలో చంద్రుడు, కొన్నిసార్లు నేను భూమిని కోల్పోతాను.

నేను పాజ్ చేసి, విస్తరిస్తున్న మన విశ్వాన్ని దాని గెలాక్సీలతో ప్రతిబింబిస్తున్నప్పుడు

ఒకదానికొకటి దూరంగా ఉండటం, ఎప్పుడూ సాగదీయడం లోపల పొందుపరచబడింది,

స్థలం మరియు సమయం యొక్క నాలుగు డైమెన్షనల్ ఫాబ్రిక్, కొన్నిసార్లు నేను దానిని మరచిపోతాను

లెక్కించబడని వ్యక్తులు ఆహారం లేదా ఆశ్రయం లేకుండా ఈ భూమిలో నడుస్తున్నారు, మరియు అది

వారిలో పిల్లలు అసమానంగా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తున్నారు.

రహస్యమైన ఉనికిని స్థాపించే డేటాను నేను పరిశీలించినప్పుడు

విశ్వం అంతటా కృష్ణ పదార్థం మరియు చీకటి శక్తి, కొన్నిసార్లు నేను మర్చిపోతాను

ప్రతి రోజు-ప్రతి ఇరవై నాలుగు గంటల భూమి భ్రమణానికి-ప్రజలు చంపుతారు

మరియు దేవుని గురించి వేరొకరి భావన పేరుతో చంపబడతారు మరియు అది

దేవుడి పేరుతో హత్య చేయని కొందరు వ్యక్తుల పేరుతో హత్యలు చేస్తున్నారు

రాజకీయ సిద్ధాంతం యొక్క అవసరాలు లేదా కోరికలు.

నేను గ్రహశకలాలు, తోకచుక్కలు మరియు గ్రహాల కక్ష్యలను ట్రాక్ చేసినప్పుడు, ఒక్కొక్కటి a

కాస్మిక్ బ్యాలెట్‌లో పైరౌటింగ్ నర్తకి, బలగాలచే కొరియోగ్రాఫ్ చేయబడింది

గురుత్వాకర్షణ, కొన్నిసార్లు నేను చాలా మంది ప్రజలు ఇష్టపూర్వకంగా నిర్లక్ష్యంగా వ్యవహరిస్తారని మర్చిపోతాను

భూమి యొక్క వాతావరణం, మహాసముద్రాలు మరియు భూమి యొక్క సున్నితమైన పరస్పర చర్య కోసం

మన పిల్లలు మరియు మన పిల్లల పిల్లలు చూసే పరిణామాలు

మరియు వారి ఆరోగ్యం మరియు శ్రేయస్సు కోసం చెల్లించండి.

మరియు కొన్నిసార్లు శక్తివంతమైన వ్యక్తులు చాలా అరుదుగా వారు చేయగలిగినదంతా చేస్తారని నేను మర్చిపోతాను

తమకు తాముగా సహాయం చేయలేని వారికి సహాయం చేయండి.

ప్రపంచం ఎంత పెద్దదైనా నేను అప్పుడప్పుడు ఆ విషయాలను మరచిపోతాను

-మన హృదయాలలో, మన మనస్సులలో మరియు మన పెద్ద డిజిటల్ మ్యాప్‌లలో-విశ్వం

ఇంకా పెద్దది. కొందరికి నిరుత్సాహకరమైన ఆలోచన, కానీ విముక్తి కలిగించే ఆలోచన

నన్ను.

పిల్లల బాధలకు గురిచేసే పెద్దలను పరిగణించండి: చిందిన పాలు, a

విరిగిన బొమ్మ, గీరిన మోకాలి. పిల్లలకు ఎలాంటి క్లూ ఉండదని పెద్దలుగా మనకు తెలుసు

అసలైన సమస్య ఏది, ఎందుకంటే అనుభవం లేకపోవడం చాలా పరిమితం చేస్తుంది

వారి చిన్ననాటి దృక్పథం. పిల్లలకు ఇంకా ప్రపంచం తెలియదు

వాటి చుట్టూ తిరగదు.

పెద్దలుగా, మనకు కూడా ఒక ఉందని మనమే ఒప్పుకుంటాము

వీక్షణ యొక్క సామూహిక అపరిపక్వత? మేము మా ఆలోచనలు మరియు ఒప్పుకుంటే ధైర్యం

ప్రపంచం మన చుట్టూ తిరుగుతుందనే నమ్మకం నుండి ప్రవర్తనలు పుట్టుకొచ్చాయా?

స్పష్టంగా లేదు. ఇంకా సాక్ష్యాలు పుష్కలంగా ఉన్నాయి. సమాజం యొక్క తెరలలో భాగం

జాతి, జాతి, మత, జాతీయ మరియు సాంస్కృతిక వైరుధ్యాలు మరియు మీరు వాటిని కనుగొంటారు

మానవ అహం గుబ్బలను తిప్పడం మరియు మీటలను లాగడం.

ఇప్పుడు ప్రతి ఒక్కరూ, కానీ ముఖ్యంగా వ్యక్తులతో ఉన్న ప్రపంచాన్ని ఊహించుకోండి

శక్తి మరియు ప్రభావం, కాస్మోస్‌లో మన స్థానం గురించి విస్తృతమైన వీక్షణను కలిగి ఉంటుంది.

ఆ దృక్పథంతో, మన సమస్యలు తగ్గిపోతాయి-లేదా ఎప్పటికీ తలెత్తవు

- మరియు మనం మన భూసంబంధమైన తేడాలను విస్మరిస్తూ జరుపుకోవచ్చు

ఒకరినొకరు చంపుకున్న మన పూర్వీకుల ప్రవర్తన

వాటిని.

తిరిగి జనవరి 2000లో, న్యూలో కొత్తగా పునర్నిర్మించబడిన హేడెన్ ప్లానిటోరియం

యార్క్ సిటీ పాస్‌పోర్ట్ టు ది యూనివర్స్,†† అనే పేరుతో ఒక స్పేస్ షోను ప్రదర్శించింది

సందర్శకులను ప్లానిటోరియం నుండి అంచు వరకు వర్చువల్ జూమ్‌కి తీసుకెళ్లింది

కాస్మోస్. మార్గంలో, ప్రేక్షకులు భూమిని, ఆపై సౌర వ్యవస్థను వీక్షించారు,

అప్పుడు పాలపుంత గెలాక్సీ యొక్క వంద బిలియన్ నక్షత్రాలు కుంచించుకుపోవడాన్ని వీక్షించారు,

క్రమంగా, ప్లానిటోరియం గోపురంపై కేవలం కనిపించే చుక్కలకు.

ప్రారంభ రోజు నుండి ఒక నెలలో, నాకు ఒక ఐవీ నుండి ఉత్తరం వచ్చింది

లీగ్ ప్రొఫెసర్ ఆఫ్ సైకాలజీ, దీని నైపుణ్యం తయారు చేసే విషయాలలో ఉంది

ప్రజలు అల్పంగా భావిస్తారు. అలాంటి వాటిలో నైపుణ్యం పొందగలరని నాకు ఎప్పుడూ తెలియదు

ఫీల్డ్. అతను ముందు మరియు తరువాత ప్రశ్నావళిని నిర్వహించాలనుకున్నాడు

సందర్శకులు, ప్రదర్శనను వీక్షించిన తర్వాత వారి నిరాశ యొక్క లోతును అంచనా వేస్తున్నారు.

పాస్‌పోర్ట్ టు ది యూనివర్స్, అతను వ్రాసాడు, అత్యంత నాటకీయ భావాలను వెలిబుచ్చాడు

అతను ఎప్పుడూ అనుభవించిన చిన్నతనం మరియు అల్పత్వం.

అది ఎలా ఉంటుంది? నేను అంతరిక్ష ప్రదర్శనను చూసిన ప్రతిసారీ (మరియు ఇతరులు

మేము ఉత్పత్తి చేసాము), నేను సజీవంగా మరియు ఉత్సాహంగా మరియు కనెక్ట్ అయ్యాను. నేను కూడా పెద్దగా భావిస్తున్నాను,

మూడు పౌండ్ల మానవ మెదడులో జరిగే సంఘటనలు ఏమిటో తెలుసుకోవడం

విశ్వంలో మన స్థానాన్ని గుర్తించేందుకు వీలు కల్పించింది.

తప్పుగా చదివింది నేను కాదు, ప్రొఫెసర్ అని సూచించడానికి నన్ను అనుమతించండి

ప్రకృతి. అతని అహం అసమంజసంగా పెద్దది, భ్రమలతో పెంచబడింది

మానవులు అనే సాంస్కృతిక ఊహల ద్వారా ప్రాముఖ్యత మరియు ఫీడ్

విశ్వంలోని అన్నిటికంటే ముఖ్యమైనది.

తోటివారి పట్ల న్యాయంగా, సమాజంలోని శక్తివంతమైన శక్తులు చాలా వరకు వదిలివేస్తాయి

మాకు అవకాశం ఉంది. నేను బయాలజీ క్లాస్‌లో నేర్చుకునే రోజు వరకు

నా పెద్దప్రేగులో ఒక సెంటీమీటర్ కంటే ఎక్కువ బ్యాక్టీరియా నివసిస్తుంది మరియు పని చేస్తుంది

ప్రపంచంలో ఇప్పటివరకు ఉన్న వ్యక్తుల సంఖ్య. ఆ రకమైన

వాస్తవంగా ఎవరు లేదా దేనిలో ఉన్నారనే దాని గురించి సమాచారం మిమ్మల్ని ఒకటికి రెండుసార్లు ఆలోచించేలా చేస్తుంది

ఆరోపణ.

ఆ రోజు నుండి, నేను ప్రజలను మాస్టర్స్‌గా భావించడం ప్రారంభించాను

స్థలం మరియు సమయం కానీ గొప్ప కాస్మిక్ చైన్‌లో పాల్గొనేవారు

జీవిస్తున్న మరియు అంతరించిపోయిన, విస్తరించి ఉన్న జాతులలో ప్రత్యక్ష జన్యుసంబంధమైన లింక్

దాదాపు నాలుగు బిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం ప్రారంభ ఏకకణ జీవులకు

భూమి.

మీరు ఏమి ఆలోచిస్తున్నారో నాకు తెలుసు: మేము బ్యాక్టీరియా కంటే తెలివిగా ఉన్నాము.

దాని గురించి ఎటువంటి సందేహం లేదు, మనం ప్రతి ఇతర జీవి కంటే తెలివిగా ఉన్నాము

భూమిపై ఎప్పుడైనా పరిగెత్తారు, క్రాల్ చేసారు లేదా జారిపోయారు. కానీ అది ఎంత తెలివైనది? మేము ఉడికించాలి

మా ఆహారం. మేము కవిత్వం మరియు సంగీతం కంపోజ్ చేస్తాము. మేము కళ మరియు సైన్స్ చేస్తాము. మేము

గణితంలో మంచివాడు. మీరు గణితంలో చెడ్డవారు అయినప్పటికీ, మీరు బహుశా చాలా మెరుగ్గా ఉంటారు

ఇది తెలివైన చింపాంజీ కంటే, దీని జన్యు గుర్తింపు మాత్రమే మారుతూ ఉంటుంది

మాది నుండి చిన్న మార్గాలు. వారు ఎంత ప్రయత్నించినా, ప్రైమటాలజిస్టులు ఎప్పటికీ పొందలేరు

దీర్ఘ విభజన లేదా త్రికోణమితి చేయడానికి చింపాంజీ.

మనకు మరియు మన తోటి కోతుల మధ్య చిన్న జన్యుపరమైన తేడాలు ఉంటే

మేధస్సులో విస్తారమైన తేడా కనిపించినందుకు, అది కావచ్చు

మేధస్సులో తేడా అంత పెద్దది కాదు.

ఒక జీవిత రూపాన్ని ఊహించండి, దీని మెదడు శక్తి మనది మరియు మనది

చింపాంజీ యొక్క. అటువంటి జాతికి, మన అత్యున్నత మానసిక విజయాలు

అల్పమైనది. వారి పసిబిడ్డలు, నువ్వుల మీద ABCలను నేర్చుకునే బదులు

స్ట్రీట్, బూలియన్ బౌలేవార్డ్‌లో మల్టీవియరబుల్ కాలిక్యులస్ నేర్చుకుంటుంది.‡‡‡ మా

అత్యంత సంక్లిష్టమైన సిద్ధాంతాలు, మన లోతైన తత్వాలు, ప్రతిష్ఠాత్మకమైన రచనలు

మా అత్యంత సృజనాత్మక కళాకారులు, వారి పాఠశాల పిల్లలు తీసుకువచ్చే ప్రాజెక్ట్‌లు

రిఫ్రిజిరేటర్ డోర్‌పై ప్రదర్శించడానికి అమ్మ మరియు నాన్న కోసం హోమ్

అయస్కాంతం. ఈ జీవులు స్టీఫెన్ హాకింగ్ (ఎవరు ఆక్రమించారు

ఒకప్పుడు ఐజాక్ న్యూటన్ వద్ద ఉన్న అదే దానం పొందిన ప్రొఫెసర్

కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయం) ఎందుకంటే అతను ఇతరుల కంటే కొంచెం తెలివైనవాడు

మానవులు. ఎందుకు? అతను సైద్ధాంతిక ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రం మరియు ఇతర మూలాధారాలను చేయగలడు

అతని తలలో లెక్కలు, ఇప్పుడే ఇంటికి వచ్చిన వారి చిన్న టిమ్మీ లాంటివి

విదేశీ ప్రీస్కూల్.

భారీ జన్యు అంతరం మన దగ్గరి బంధువు నుండి మనల్ని వేరు చేస్తే

జంతు రాజ్యం, మనం మన ప్రకాశాన్ని న్యాయంగా జరుపుకోవచ్చు. మేము ఉండవచ్చు

మనం దూరంగా ఉన్నామని మరియు మనకు భిన్నంగా ఉన్నామని భావించి చుట్టూ తిరిగేందుకు అర్హులు

తోటి జీవులు. కానీ అలాంటి గ్యాప్ లేదు. బదులుగా, మేము మిగిలిన వారితో ఒకటి

ప్రకృతికి సంబంధించినది, పైన లేదా క్రిందికి సరిపోదు, కానీ లోపల.

మరింత అహం మృదుల కావాలా? పరిమాణం, పరిమాణం మరియు సాధారణ పోలికలు

స్థాయి బాగా పని చేస్తుంది.

నీరు తీసుకోండి. ఇది సాధారణమైనది మరియు ముఖ్యమైనది. యొక్క మరిన్ని అణువులు ఉన్నాయి

మొత్తంలో కప్పుల నీటి కంటే ఎనిమిది ఔన్సుల కప్పులో నీరు

ప్రపంచ మహాసముద్రాలు. ఒక వ్యక్తి గుండా వెళ్ళే ప్రతి కప్పు మరియు

చివరికి ప్రపంచంలోని నీటి సరఫరా తగినంత అణువులను కలిగి ఉంటుంది

ప్రపంచంలోని ప్రతి ఇతర కప్పు నీటిలో వాటిలో 1,500 కలపండి. అవకాశమే లేదు

దాని చుట్టూ: మీరు ఇప్పుడే తాగిన నీటిలో కొంత భాగం మూత్రపిండాలు గుండా వెళుతుంది

సోక్రటీస్, చెంఘిస్ ఖాన్ మరియు జోన్ ఆఫ్ ఆర్క్.

గాలి గురించి ఎలా? ప్రాణాధారం కూడా. ఒక్క ఊపిరి మరింత గాలిని ఆకర్షిస్తుంది

భూమి యొక్క మొత్తం వాతావరణంలో గాలిని పీల్చుకునే దానికంటే అణువులు.

అంటే మీరు ఇప్పుడే పీల్చిన గాలిలో కొంత భాగం ఊపిరితిత్తుల గుండా వెళుతుంది

నెపోలియన్, బీథోవెన్, లింకన్ మరియు బిల్లీ ది కిడ్.

విశ్వరూపం పొందే సమయం. విశ్వంలో ధాన్యాల కంటే ఎక్కువ నక్షత్రాలు ఉన్నాయి

ఏదైనా బీచ్‌లో ఇసుక, భూమి నుండి సెకన్ల కంటే ఎక్కువ నక్షత్రాలు గడిచిపోయాయి

మానవులందరూ ఎప్పుడూ పలికిన పదాలు మరియు శబ్దాల కంటే ఎక్కువ నక్షత్రాలు ఏర్పడతాయి

ఎవరు ఎప్పుడూ జీవించారు.

గతం యొక్క అద్భుతమైన వీక్షణ కావాలా? మా విప్పుతున్న విశ్వ దృక్పథం

మిమ్మల్ని అక్కడికి తీసుకువెళుతుంది. కాంతి నుండి భూమి యొక్క అబ్జర్వేటరీలను చేరుకోవడానికి సమయం పడుతుంది

స్థలం యొక్క లోతు, మరియు మీరు వస్తువులు మరియు దృగ్విషయాలను అవి ఉన్నట్లు కాకుండా చూస్తారు

కానీ అవి ఒకప్పుడు ఉన్నట్లే, దాదాపు ప్రారంభ సమయానికి తిరిగి వచ్చాయి. లోపల

ఆ గణన యొక్క హోరిజోన్, విశ్వ పరిణామం నిరంతరంగా, పూర్తిగా విప్పుతుంది

వీక్షణ. మనం దేనితో తయారయ్యామో తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నారా? మళ్ళీ, విశ్వ దృక్పథం

మీరు ఊహించిన దాని కంటే పెద్ద సమాధానాన్ని అందిస్తుంది. యొక్క రసాయన మూలకాలు

విశ్వం వారి జీవితాలను ముగించే అధిక ద్రవ్యరాశి నక్షత్రాల మంటల్లో నకిలీ చేయబడింది

టైటానిక్ పేలుళ్లలో, వాటి హోస్ట్ గెలాక్సీలను రసాయనంతో సుసంపన్నం చేస్తుంది

జీవితం యొక్క ఆయుధాగారం మనకు తెలిసినట్లుగా. ఫలితం? అత్యంత సాధారణమైన నాలుగు,

విశ్వంలో రసాయనికంగా క్రియాశీల మూలకాలు-హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, కార్బన్,

మరియు నత్రజని-భూమిపై జీవం యొక్క నాలుగు సాధారణ అంశాలు

కార్బన్ బయోకెమిస్ట్రీకి పునాదిగా పనిచేస్తుంది.

మనం కేవలం ఈ విశ్వంలో జీవించడం లేదు. విశ్వం మనలోనే నివసిస్తుంది.

ఇలా చెప్పుకుంటూ పోతే మనం ఈ భూమికి చెందిన వాళ్ళం కూడా కాకపోవచ్చు. అనేక వేరు

పరిశోధనా పంక్తులు, కలిసి పరిగణించినప్పుడు, పరిశోధకులను బలవంతం చేశాయి

మనం ఎవరిని అనుకుంటున్నామో మరియు మనం ఎక్కడి నుండి వచ్చామో అని మళ్ళీ అంచనా వేయండి. వంటి

ఒక పెద్ద గ్రహశకలం ఒక గ్రహాన్ని తాకినప్పుడు మనం ఇప్పటికే చూశాము

చుట్టుపక్కల ప్రాంతాలు ప్రభావ శక్తి నుండి వెనక్కి తగ్గుతాయి, రాళ్ళను తిప్పుతాయి

అంతరిక్షంలోకి. అక్కడ నుండి, వారు ఇతర గ్రహాలకు ప్రయాణించవచ్చు మరియు దిగవచ్చు

ఉపరితలాలు. రెండవది, సూక్ష్మజీవులు హార్డీగా ఉంటాయి. భూమిపై ఎక్స్ట్రీమోఫిల్స్

ఉష్ణోగ్రత, పీడనం మరియు రేడియేషన్ యొక్క విస్తృత పరిధులను తట్టుకోగలదు

అంతరిక్ష ప్రయాణంలో ఎదురైంది. ప్రభావం నుండి రాతి ఎజెక్టా వడగళ్ళు పడితే

జీవం ఉన్న గ్రహం నుండి, అప్పుడు సూక్ష్మ జంతుజాలం దూరంగా ఉండవచ్చు

రాళ్ల మూలలు మరియు క్రేనీలలో. మూడవది, ఇటీవలి ఆధారాలు సూచిస్తున్నాయి

మన సౌర వ్యవస్థ ఏర్పడిన కొద్దికాలానికే, మార్స్ తడిగా ఉంది మరియు

బహుశా సారవంతమైనది, భూమికి ముందు కూడా.

సమిష్టిగా, ఈ పరిశోధనలు జీవితం ప్రారంభమైనట్లు భావించదగినదని మాకు తెలియజేస్తున్నాయి

అంగారక గ్రహం మరియు తరువాత భూమిపై జీవం ఏర్పడింది, ఈ ప్రక్రియను పాన్స్పెర్మియా అంటారు. కాబట్టి

భూలోకవాసులందరూ మార్టియన్ల వారసులు కావచ్చు-కేవలం కావచ్చు.

శతాబ్దాలుగా మళ్లీ మళ్లీ విశ్వ ఆవిష్కరణలు జరిగాయి

మా స్వీయ-ఇమేజీని తగ్గించింది. ఒకప్పుడు భూమి ఖగోళ శాస్త్రంగా భావించబడింది

అద్వితీయమైనది, ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు భూమి మరొక గ్రహం అని తెలుసుకునే వరకు

సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతోంది. అప్పుడు మేము సూర్యుడు అద్వితీయమని భావించాము

రాత్రి ఆకాశంలోని లెక్కలేనన్ని నక్షత్రాలు సూర్యులే అని తెలుసుకున్నారు.

అప్పుడు మేము మా గెలాక్సీ, పాలపుంత, మొత్తం తెలిసినదని భావించాము

విశ్వం, ఆకాశంలో లెక్కలేనన్ని అస్పష్టమైన విషయాలు ఉన్నాయని మేము స్థాపించే వరకు

ఇతర గెలాక్సీలు, మనకు తెలిసిన విశ్వం యొక్క ప్రకృతి దృశ్యాన్ని చుట్టుముట్టాయి.

ఈ రోజు, విశ్వం ఒక్కటే అని ఊహించడం ఎంత సులభం. ఇంకా

ఆధునిక విశ్వోద్భవ శాస్త్రం యొక్క అభివృద్ధి చెందుతున్న సిద్ధాంతాలు, అలాగే నిరంతరంగా

ఏదైనా ప్రత్యేకమైనది అని అసంభవతను పునరుద్ఘాటించారు, మనం అలాగే ఉండాల్సిన అవసరం ఉంది

విలక్షణత కోసం మా అభ్యర్థనపై తాజా దాడికి తెరవండి: మల్టీవర్స్.

విశ్వ దృక్పథం ప్రాథమిక జ్ఞానం నుండి ప్రవహిస్తుంది. కానీ అది

మీకు తెలిసిన దానికంటే ఎక్కువ. ఇది జ్ఞానాన్ని కలిగి ఉండటం గురించి కూడా

విశ్వంలో మన స్థానాన్ని అంచనా వేయడానికి ఆ జ్ఞానాన్ని వర్తింపజేయడానికి అంతర్దృష్టి.

మరియు దాని లక్షణాలు స్పష్టంగా ఉన్నాయి:

విశ్వ దృక్పథం సైన్స్ సరిహద్దుల నుండి వచ్చింది, అయితే అది కాదు

పూర్తిగా శాస్త్రవేత్త యొక్క ఆధారం. అది అందరికీ చెందుతుంది.

విశ్వ దృక్పథం వినయం.

విశ్వ దృక్పథం ఆధ్యాత్మికం-విముక్తి కూడా-కాని మతపరమైనది కాదు.

విశ్వ దృక్పథం మనలను అదే ఆలోచనలో గ్రహించేలా చేస్తుంది

పెద్ద మరియు చిన్న.

విశ్వ దృక్పథం మన మనస్సులను అసాధారణ ఆలోచనలకు తెరుస్తుంది కానీ చేస్తుంది

వాటిని అలా తెరిచి ఉంచవద్దు, తద్వారా మన మెదళ్ళు చిమ్ముతాయి, మనల్ని తయారు చేస్తాయి

మనం చెప్పేది ఏదైనా నమ్మే అవకాశం ఉంది.

కాస్మిక్ దృక్పథం విశ్వం వైపు మన కళ్ళు తెరుస్తుంది, ఒక వలె కాదు

జీవితాన్ని పెంపొందించడానికి రూపొందించబడిన దయగల ఊయల, కానీ చల్లని, ఒంటరి,

ప్రమాదకరమైన ప్రదేశం, మానవులందరి విలువను ఒక్కటిగా తిరిగి అంచనా వేయమని బలవంతం చేస్తుంది

మరొకటి.

విశ్వ దృక్పథం భూమిని ఒక మోట్ అని చూపిస్తుంది. కానీ అది విలువైనది

మోటే మరియు, ప్రస్తుతానికి, ఇది మాకు ఉన్న ఏకైక ఇల్లు.

కాస్మిక్ దృక్పథం గ్రహాలు, చంద్రుల చిత్రాలలో అందాన్ని కనుగొంటుంది,

నక్షత్రాలు మరియు నిహారికలు, కానీ ఆకృతి చేసే భౌతిక శాస్త్ర నియమాలను కూడా జరుపుకుంటారు

వాటిని.

విశ్వ దృక్పథం మన పరిస్థితులకు మించి చూడడానికి వీలు కల్పిస్తుంది,

ఆహారం, ఆశ్రయం మరియు a కోసం ప్రాథమిక శోధనను అధిగమించడానికి మమ్మల్ని అనుమతిస్తుంది

సహచరుడు.

విశ్వ దృక్పథం మనకు గుర్తుచేస్తుంది, అంతరిక్షంలో, గాలి లేని చోట, a

జెండా ఊపదు-ఇది బహుశా జెండా ఊపడం మరియు ఖాళీని సూచిస్తుంది

అన్వేషణ కలపదు.

విశ్వ దృక్పథం అందరితో మన జన్యు బంధాన్ని మాత్రమే స్వీకరించదు

భూమిపై జీవితం కానీ ఇంకా జరగబోయే వాటితో మన రసాయన బంధుత్వానికి కూడా విలువనిస్తుంది

విశ్వంలోని జీవితాన్ని, అలాగే మన పరమాణు బంధాన్ని కనుగొన్నారు

విశ్వం కూడా.

కనీసం వారానికి ఒకసారి, రోజుకు ఒకసారి కాకపోయినా, మనం ప్రతి ఒక్కరూ ఏమి ఆలోచించవచ్చు

విశ్వ సత్యాలు మన ముందు కనుగొనబడలేదు, బహుశా రాక కోసం వేచి ఉన్నాయి

తెలివైన ఆలోచనాపరుడు, తెలివిగల ప్రయోగం లేదా వినూత్న అంతరిక్ష మిషన్

వాటిని బహిర్గతం చేయడానికి. ఆ ఆవిష్కరణలు ఎలా ఉండవచ్చో మనం మరింత ఆలోచించవచ్చు

భూమిపై జీవితాన్ని మార్చే రోజు.

అటువంటి ఉత్సుకత లేనప్పటికీ, మేము ప్రాంతీయ రైతు నుండి భిన్నంగా లేము

కౌంటీ లైన్ దాటి వెంచర్ చేయవలసిన అవసరం లేదని ఎవరు వ్యక్తం చేస్తారు, ఎందుకంటే అతనిది

నలభై ఎకరాలు అతని అవసరాలన్నీ తీరుస్తాయి. ఇంకా మన పూర్వీకులందరూ అలా భావించినట్లయితే

మార్గం, రైతు బదులుగా ఒక గుహలో నివసించేవాడు, అతనిని వెంబడిస్తాడు

కర్ర మరియు బండతో విందు.

గ్రహం భూమిపై మనం కొద్దిసేపు గడిపిన సమయంలో, మనకు మరియు మనకు రుణపడి ఉంటాము

వారసులకు అన్వేషించే అవకాశం ఉంది-కొంతవరకు ఇది సరదాగా ఉంటుంది.

కానీ చాలా గొప్ప కారణం ఉంది. కాస్మోస్ గురించి మన జ్ఞానం రోజు

విస్తరించడం ఆగిపోతుంది, మేము చిన్నపిల్లల దృష్టికి తిరోగమనం చెందే ప్రమాదం ఉంది

విశ్వం అలంకారికంగా మరియు అక్షరాలా మన చుట్టూ తిరుగుతుంది. ఆ చీకటిలో

ప్రపంచం, ఆయుధాలు మోసే, వనరుల-ఆకలితో ఉన్న ప్రజలు మరియు దేశాలు అవకాశం కలిగి ఉంటాయి

వారి "తక్కువ ఒప్పంద పక్షపాతాలపై" చర్య తీసుకోవడానికి. మరియు అది చివరిది అవుతుంది

మానవ జ్ఞానోదయం యొక్క ఊపిరి - దార్శనికమైన కొత్త సంస్కృతి యొక్క పెరుగుదల వరకు

అది మరోసారి భయం కంటే విశ్వ దృక్పథాన్ని స్వీకరించగలదు.

కృతజ్ఞతలు

ఈ వ్యాసాలు వ్రాసిన సంవత్సరాలుగా నా అలసిపోని సాహిత్య సంపాదకులు

నేచురల్ హిస్టరీ మ్యాగజైన్‌లో ఎల్లెన్ గోల్డెన్‌సోన్ మరియు అవిస్ లాంగ్‌లను చేర్చారు

-వీరిద్దరూ అన్ని సమయాలలో, నేను ఉద్దేశించినది మరియు ఉద్దేశించినది చెప్పినట్లు నిర్ధారించారు

నేను ఏమి చెప్పాను. నా సైంటిఫిక్ ఎడిటర్ స్నేహితుడు మరియు ప్రిన్స్‌టన్ సహోద్యోగి

రాబర్ట్ లుప్టన్, నా కంటే ఎక్కువ తెలిసిన అన్ని ప్రదేశాలలో

చాలా ముఖ్యమైనది. నేను బెట్సీ లెర్నర్‌కి కూడా కృతజ్ఞతలు తెలుపుతాను

మాన్యుస్క్రిప్ట్ దాని కంటెంట్ ఆర్క్‌ను బాగా మెరుగుపరిచింది.

ఇండెక్స్

జాబితా చేయబడిన పేజీ సంఖ్యలు ఈ పుస్తకం యొక్క ప్రింట్ ఎడిషన్‌కు అనుగుణంగా ఉంటాయి. మీరు మీ పరికరాన్ని ఉపయోగించవచ్చు

టెక్స్ట్‌లోని నిర్దిష్ట పదాలను గుర్తించడానికి శోధన ఫంక్షన్.

రచయిత గురించి

నీల్ డి గ్రాస్సే టైసన్ అమెరికన్ మ్యూజియం ఆఫ్ ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త

న్యూయార్క్ నగరంలో సహజ చరిత్ర, ఇక్కడ అతను డైరెక్టర్‌గా కూడా పనిచేస్తున్నాడు

హేడెన్ ప్లానిటోరియం. ప్రతిష్ఠాత్మకమైన బ్రాంక్స్ హైలో గ్రాడ్యుయేట్

స్కూల్ ఆఫ్ సైన్స్, అతను హార్వర్డ్ నుండి భౌతికశాస్త్రంలో BA మరియు PhD కలిగి ఉన్నాడు

కొలంబియా నుండి ఖగోళ భౌతికశాస్త్రం. అతను తన కుటుంబంతో కలిసి మాన్‌హాటన్‌లో నివసిస్తున్నాడు.